VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 23



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

1955

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 23



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА
1955

Редакционная коллегия:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: член-корреспондент АН СССР *П. А. Баранов*, заслуженный деятель науки проф. *А. В. Благовещенский*, кандидат биологических наук *В. Н. Былов*, доктор биологических наук проф. *В. Ф. Верзилов* (зам. отв. редактора), кандидат биологических наук *М. И. Ильинская*, доктор биологических наук проф. *М. В. Культиасов*, кандидат биологических наук *П. И. Лапин*, кандидат биологических наук *Л. О. Машинский*, кандидат сельскохозяйственных наук *С. И. Назаревский*, кандидат сельскохозяйственных наук *Г. С. Оголевец* (отв. секретарь), доктор биологических наук проф. *К. Т. Сухоруков*

ЗА ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ УЧЕНИЯ И. В. МИЧУРИНА

(к 100-летию со дня рождения И. В. Мичурина)

27 октября 1955 г. исполнилось 100 лет со дня рождения великого преобразователя природы, крупнейшего русского ученого-биолога Ивана Владимировича Мичурина.

Всемирная известность И. В. Мичурина, всенародная любовь к нему в нашей стране определяются прежде всего тем, что он создал передовую биологическую теорию и практически доказал возможность направленной переделки природы растений и животных в нужную для народного хозяйства сторону.

И. В. Мичурин развил учение Ч. Дарвина. Если Дарвин доказал изменчивость видов и обосновал эволюцию органического мира, то Мичурин доказал, что мир надо не только объяснять, но и изменять — делать его лучшим, полнее отвечающим потребностям человека.

За период своей более чем 60-летней деятельности И. В. Мичурин вывел свыше 300 сортов различных, главным образом плодово-ягодных, растений. Это является мировым рекордом в области селекции в количественном и качественном отношениях и прямым доказательством действенности его теории и правильности разработанных им методов селекционной работы.

Деятельность И. В. Мичурина часто сравнивают с работами известного американского селекционера Лютера Бербанка, называя первого русским Бербанком, а второго — американским Мичуриным. В их работах безусловно есть общие черты. В частности, они оба широко пользовались методом отдаленной гибридизации и создали на этой основе ряд оригинальных сортов. Однако Мичурин, работавший в значительно более тяжелых природных условиях, чем Бербанк, разработал ряд теоретических концепций, действенных приемов и методов, которых нет у Бербанка.

В коренном обновлении плодоводства Севера, проведенном на основе собственной теории и методики, и заключается весьма важная сторона деятельности Ивана Владимировича как выдающегося селекционера.

Благородное стремление Мичурина создавать новое и лучшее для человечества, внесение коренных положительных изменений в суще-

ствующее, обогащение человеческой деятельности новыми методами преобразования природы — вот основа той признательности, которую выражают ему массы трудящихся.

И. В. Мичурин создал свою теорию и получил плодотворные практические результаты в процессе длительной, упорной работы. У него почти не было предшественников, опыт которых мог бы оказаться полезным для организации селекции плодовых, ягодных и других культур. Даже тогда, когда он стал на путь отдаленной гибридизации, ему пришлось самостоятельно разрабатывать теорию и практику этого созданного им направления селекции.

Говоря о трех различных этапах своих работ, И. В. Мичурин не скрывает своих ошибок и заблуждений. Вначале он пытался акклиматизировать южные сорта в средней полосе простым переносом растений в новую обстановку или прививкой «южан» на морозостойкие подвои. Так учила селекционная наука того времени.

Первый этап оказался неудачным. Перенесенные с юга растения погибали, не будучи в состоянии приспособиться к новым суровым условиям. Влияния морозостойких подвоев также было недостаточно для выживания «южан» на Тамбовщине. Таким образом, основываясь на горьком опыте первых шагов Мичурина, мы можем говорить о неприменимости метода прямого переноса южных растений в северные местности и о неспособности подвоев существенным образом менять стойкость привоев, имеющих консервативную наследственность.

Затем Мичурин перешел к отбору сеянцев от посева в Козлове семян местных, инорайонных и иноземных сортов. Этот этап поисков, в значительной мере случайных, не был особенно успешным и назван И. В. Мичуриным кладоискательством.

Последний, наиболее длительный по времени и продуктивный по результатам этап, к которому пришел Иван Владимирович,— это сначала близкая, а затем отдаленная межвидовая гибридизация и направленное воспитание молодых гибридов при помощи влаги, тепла, менторов и т. д. Завершением этого этапа надо считать переход И. В. Мичурина к сложной отдаленной гибридизации и сочетание ее с близкой при повторном скрещивании отдаленных гибридов между собой и с лучшими местными и особенно иностранными сортами. Этот процесс усложнения гибридных форм характерен сейчас для селекции многих сельскохозяйственных культур, над которыми работают советские селекционеры. Многие сорта плодовых, ягодных, зерновых, технических и других культур уже имеют сложные родословные, включающие в качестве исходных форм три-четыре вида.

Наблюдая появление в своем питомнике естественных гибридов, Мичурин осознал возможность получения потомства с признаками нескольких видов или родов. Он понял, что метод отдаленной гибридизации дает человеку возможность управлять наследственностью.

Только решая задачу отдаленной гибридизации, Мичурин и создал свою методику преодоления нескрещиваемости видов и родов.



Иван Владимирович Мичурин

Воспитание молодых гибридных сеянцев, применение ментора и смеси пыльцы — все это разработано и установлено Мичуриным в процессе его работы по отдаленной гибридизации.

После смерти И. В. Мичурина в нашей литературе имели место попытки отрицания метода отдаленной гибридизации, сведе́ния этого метода лишь к приему «расшатывания наследственности». Между тем, сам Мичурин придавал этому методу огромное, если не ведущее значение. В статье «Генотипические изменения при межродовых скрещиваниях» он писал: «Для нас сейчас актуальнейшей задачей является найти путь, найти способ, уяснив который мы могли бы легче и с бо́льшим успехом вмешаться в действия природы, тем самым раскрывая ее «тайны».

Основываясь на опытах и наблюдениях в течение 60-летней моей беспрерывной работы, я нахожу, что этот путь лежит через искусственное скрещивание —гибридизацию».

Однако, придавая методу отдаленной гибридизации весьма важное значение, Мичурин не ограничивался одним этим методом. Самыми характерными чертами всей его жизни и деятельности были всесторонний, глубокий анализ процессов живой природы и применение самых различных методов воздействия на организм и среду.

Работа методом отдаленной гибридизации позволила Ивану Владимировичу сделать чрезвычайно важные и широкие обобщения. Полемизируя с «деятелями науки», отвергающими возможность получения межродовых гибридов, он указывает, что эти ученые упускают из виду то обстоятельство, что главным образом путем межвидовых и межродовых скрещиваний при воздействии факторов влияния внешней среды могли возникнуть в природе на протяжении миллионов лет новые формы растений, в результате чего она смогла располагать к настоящему времени таким огромным, разнообразнейшим количеством растительных видов. Совершенно очевидно, что И. В. Мичурин, высказываясь таким образом, имел в виду те времена развития жизни на земле, когда возникли формы растений и животных, способные размножаться половым путем. Не менее очевидно, что эволюция организмов шла и при простых способах размножения, но скрещивание, несомненно, является мощным, хотя и не единственным средством расцвета жизненных форм.

Стремясь изменить мир живых существ, Мичурин поставил свою теорию и практику на службу сельскохозяйственному производству. Тысячи мичуринцев у нас в СССР и во многих странах мира продолжают его славные дела по плановой переделке растений, животных, почвы, климата.

Дальнейшее развитие мичуринской теории и практики является лучшим памятником пламенному патриоту своей родины, выдающемуся естествоиспытателю Ивану Владимировичу Мичурину.

К идее о необходимости скрещивания растений И. В. Мичурин пришел в 1880 г., а в 1885 г. он уже реализовал ее.

Набор культур, которые собрал и с которыми работал И. В. Мичурин, был очень разнообразен. В него входили культурные и дикие плодовые

семячковые и косточковые породы, виноград, ягодные кустарники, орехоплодные породы, рябина, шелковица, полярная морошка, табак, подсолнечник, земляная груша, бахчевые и овощные культуры, декоративные кустарники, сибирские ирисы, индийские орхидеи, лилии и т. д.

Исходный материал для селекции И. В. Мичурин собирал всю жизнь, и в его коллекциях, помимо большого числа отечественных растений, были представители растений почти всех континентов и стран мира.

Из созданных непосредственно И. В. Мичуриным сортов в стандартный ассортимент областных и автономных республик Российской федерации вошло 62 лучших сорта, в том числе 22 сорта яблони, семь — груши, три — рябины, семь — вишни, шесть — сливы, два — абрикоса, три — малины, один — ежевики, один — смородины, три — крыжовника и семь — винограда.

Кроме того, И. В. Мичурин оставил огромный гибридный фонд растений, еще не дошедший при его жизни до плодоношения. Из этого фонда к настоящему времени выделены десятки первоклассных сортов и элит.

В основной массе мичуринские сорта являются отдаленными гибридами. Поэтому Иван Владимирович остается основоположником метода отдаленной гибридизации в селекции плодовых, ягодных и ряда других культур.

Это утверждение основано на анализе родословных мичуринских сортов как практическом доказательстве, точно отражающем теоретические воззрения и селекционные приемы Мичурина.

Из 15 лучших сортов груш, выделенных при жизни И. В. Мичурина, три являются сеянцами и отпрысками существовавших ранее сортов, шесть — близкими внутривидовыми гибридами и шесть — межвидовыми отдаленными гибридами. Наиболее интенсивно для скрещивания с культурными сортами Мичурин использовал дикую уссурийскую грушу и получил такие прекрасные сорта, как Бере зимняя Мичурина, Русский Эсперен, Толстобежка, Пролетарка (Дюшес зимний) и Бере Октября.

Огромное преобладание в работе Ивана Владимировича метода межвидовой отдаленной гибридизации еще более показательно выявляется по тем фондам, которые он оставил в наследство своим ученикам.

По инвентаризации, начатой в 1934 г. по заданию И. В. Мичурина, в общем числе молодых сеянцев груши, не вступивших в то время в пору плодоношения, было 46 групп отдаленных межвидовых гибридов и только 14 — близких внутривидовых. Из 46 групп межвидовых гибридов участие уссурийской груши отмечается в 45 случаях, и лишь один отдаленный гибридный сеянец получен от скрещивания груши иволистной (*Pyrus salicifolia* Pall.) с грушей культурной сорта Бессемянка.

Чрезвычайно близкую картину по степени применения метода отдаленной гибридизации мы видим и при анализе родословных мичуринских сортов и сеянцев яблони.

Из стандартных сортов и форм, переданных в производственное изучение, было: спортивное уклонение одно (Антоновка 600-граммовая),

сеянцев от посева семян старых сортов три, близких внутривидовых (но в большинстве экологически отдаленных) гибридов 12, вегетативный отдаленный межродовой гибрид один (Ренет бергамотный) и половых отдаленных межвидовых гибридов 28. И, подобно уссурийской дикой груше в селекции груш, здесь, в селекции яблони, главенствующую роль играет вид яблони китайки. При использовании ее в качестве как материнского, так и отцовского растения при скрещивании с другими культурными и дикими видами И. В. Мичурин получил следующие сорта: Бельфлер-китайку, Китайку золотую раннюю, Борсдорф-китайку, Пепин № 4, Дочь коричного, Помон-китайку, Шафран-китайку, Пепин-китайку, Челеби-китайку, Пепин шафранный, Бельфлер феникс, Бельфлер красный, Бельфлер рекорд, Кандиль рекорд, Комсомолец, Красный штандарт, Китайку анисовую, Китайку аркадовую, Шампарен-китайку, Кандиль-китайку, Флаву, Кулон-китайку, Ренет сахарный, Парадизку мичуринскую, Таежное.

Большое внимание И. В. Мичурин уделял яблоне Недзвецкого, позволившей получить ряд красномясых хороших сортов, как Аркад зимний, Яхонтовое (Рубиновое), а в сочетании с яблоней китайкой и яблоней домашней — уже упомянутые сложные гибридные сорта: Бельфлер красный, Бельфлер рекорд, Кандиль рекорд, Комсомолец, Красный штандарт.

От скрещивания китайки и парадизки был получен сорт Парадизка мичуринская. Скрещивание китайки с сибирской дикой ягодной яблоней дало знаменитый по зимостойкости и обильный по плодоношению сорт Таежное.

И. В. Мичурин высевал семена китайки и без скрещивания и получил чрезвычайно зимостойкие сорта Ермак, Есаул Ермака (Иван Кольцо), Китайку десертную и Китайку-мать. Последний сорт широко применялся самим Мичуриным и его последователями при отдаленной гибридизации в качестве материнского растения.

И. В. Мичурин, на основе удачного подбора родительских пар и правильного воспитания гибридов, получил при участии китайки сорта с хорошими вкусовыми качествами: Пепин-китайку, Кулон-китайку, Борсдорф-китайку, Пепин шафранный, Кандиль-китайку, Бельфлер-китайку, Шампарен-китайку и т. д. Среди гибридов с участием китайки есть мичуринские сорта с крупными и даже очень крупными плодами, например Бельфлер-китайка, Кулон-китайка, находящиеся в одной группе по размерам плодов, например, с Антоновкой шестисотграммовой.

Конечно, в случае скрещивания мелкоплодной китайки с другими мелкоплодными сортами, например с сибирской, и гибриды получаются мелкоплодными, типа ранеток. Но это уже обязанность селекционера — превратить ранетки в более культурные формы. В его руках — мичуринский метод отдаленной гибридизации и направленного воспитания гибридов.

Нарастание доли участия различных диких и полудиких видов яблони, вовлеченных И. В. Мичуриным в более поздние периоды его работы, еще рельефнее выступает при просмотре родословных мичуринского гибридного фонда, оставшегося от него по наследству.

Не менее четко характеризуют И. В. Мичурина как основоположника отдаленной гибридизации и родословные сортов других культур, над которыми он трудился. При селекции вишен он скрещивал главным образом виды культурной и дикой вишни с культурными и дикими черешнями, дикие и культурные виды вишни — один с другим, гибридные вишни — с черемухой и т. д. При селекции сливы в числе родительских форм преобладали виды терна дикого и терносливa, а также в скрещивание со сливой привлекался абрикос. При селекции миндалей он применял гибриды от скрещивания видов монгольский и Давида. При селекции рябины им широко использовались виды рябин, а также боярышника и мушмулы, при селекции винограда — дикие виды винограда, особенно амурского, и т. д.

Своими селекционными работами и теоретическими принципами Мичурин определил активный процесс развития опытной работы по самым различным сельскохозяйственным культурам и особенно по плодоводству в нашей стране, требующей большого количества разнообразных сельскохозяйственных продуктов.

В настоящее время вопросами плодоводства в СССР занимаются шесть научно-исследовательских институтов и свыше ста опытных станций и опорных пунктов. В результате большой научно-исследовательской работы в стандартный сортимент только по одной Российской федерации вовлечено свыше 1000 сортов плодово-ягодных культур и из них более 500 сортов советской селекции. Так, только коллектив научных работников Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина, основателем и руководителем которой до конца своей жизни был Иван Владимирович, вывел после его смерти более 300 новых сортов яблони, груши, вишни, сливы, винограда, ореха-фундука, ягодных, бахчевых и других культур. Около 60 лучших из них сданы в колхозно-совхозное производство и утверждены в качестве стандартов для ряда областей РСФСР.

Большой масштаб приняли экспериментальные работы по селекции, агротехнике, механизации, экономике и организации плодоводства, по защите растений и массовому опытничеству в Научно-исследовательском институте плодоводства им. И. В. Мичурина (г. Мичуринск). Сеть учреждений этого института раскинута по СССР от Прибалтики до берегов Тихого океана и состоит из 22 опытных станций и опорных пунктов. Институт и его филиалы насчитывают большое количество растений в своем гибридном фонде и передали в производство десятки отличных сортов. В самом институте испытывается 2000 сортов растений, в том числе 950 сортов яблони.

Четвертый десяток лет успешно работает коллектив Московской плодово-ягодной опытной станции, создавший свыше 75 новых сортов плодовых и ягодных растений.

Интересные работы мичуринского направления ведутся коллективом Всесоюзного института растениеводства, где создано свыше 70 новых сортов и ценных элитных форм плодовых и ягодных растений.

Большие достижения имеет Украинский научно-исследовательский институт плодоводства и его опытные станции. Здесь за короткое время создан гибридный фонд, насчитывающий 500 тыс. сеянцев, и выведено уже 30 новых сортов плодовых и ягодных культур.

Селекционные работы ведутся в Государственном Никитском ботаническом саду им. В. М. Молотова, передавшем в производство около 20 новых сортов персика, 5 сортов черешни, 15 сортов слив и 8 гибридных сортов алычи с японской сливой.

В СССР получено много гибридов от скрещивания диких и культурных видов крыжовника, видов смородины (один с другим) и смородины с крыжовником.

Многие сорта малины, возделываемые как у нас, так и в Америке, являются продуктом скрещивания американских видов малины с европейскими и малины с ежевикой.

Гибриды чилийской и североамериканской земляники явились основой культуры земляники как у нас, так и на всем земном шаре. Непревзойден по аромату и вкусу выведенный советскими селекционерами гибридный сорт от скрещивания земляники с клубникой.

Под влиянием идей Мичурина широко развернулась в последние десятилетия селекционная работа по плодовым на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке. Опытники-мичуринцы вывели для этих целей более ста новых, приспособленных к местным условиям сортов яблони, груши, сливы, смородины и т. д.

Плодоносящие сибирские сады занимают в наше время десятки тысяч гектаров.

Интенсивная селекционная работа над выведением отечественных сортов апельсинов, лимонов и мандаринов ведется на Черноморском побережье Кавказа.

Новым этапом в развитии мичуринского учения является создание новых видов и форм однолетних и многолетних травянистых растений. В отличие от гибридов И. В. Мичурина, размножаемых в основном вегетативно, советские селекционеры освоили методы выведения полевых культур, размножающихся семенами — половым путем. Это был качественно новый, очень серьезный этап в развитии советской науки, ставший возможным лишь на основе достижений И. В. Мичурина, в условиях торжества передовой материалистической науки — диалектического материализма.

Многочисленными прямыми опытами показана возможность получения константных форм в гибридном потомстве с весьма сложной наследственностью (пшенично-пырейные гибриды и др.).

Отдаленная гибридизация применяется последователями И. В. Мичурина в селекции почти всех возделываемых растений. При ее помощи

только в семействе злаковых получено много ценных гибридных сортов. От межвидового скрещивания мягкой и твердой пшеницы в Саратове получен сорт яровой пшеницы Саррубра, дающий наилучшее зерно и по своим качествам занимающий в экспорте страны первое место. Там же от скрещивания пшеницы и ржи выведен озимый сорт пшеницы — ржано-пшеничный гибрид 46/131, занимающий большие посевные площади.

От межродового скрещивания пшеницы с пыреем нами получены озимые и яровые, однолетние и многолетние зерновые и зерно-кормовые пшенично-пырейные гибриды. Они имеют ряд особенностей, отличающих их от пшеницы: обладают очень прочной, неполегающей соломой, имеют повышенное содержание белка в зерне. Озимый гибрид 599 высоко иммунен к головне и не нуждается в протравливании. Озимый гибрид 186 отличается очень крупным колосом и зерном, устойчивостью против полегания и значительной скороспелостью, позволяющей начать уборку озимой пшеницы на пять-шесть дней раньше. Озимый гибрид 1 — самая устойчивая против полегания культура, дающая урожай 40—50 ц, в отдельных случаях более 70 ц с гектара. Все озимые и яровые гибриды хорошо убираются комбайном. Многолетняя пшеница, промежуточные зерно-кормовые гибриды являются совершенно новыми видами, не существовавшими ранее на земле.

Межвидовую гибридизацию применяют многие селекционеры. Так, на Харьковской государственной селекционной станции получен новый сорт яровой пшеницы — межвидовой гибрид Харьковская 46. Этим методом получен ряд сортов хлопчатника, овощных культур, картофеля, люцерны, эспарцета и т. д.

Мир культурных растений и многие представители дикой флоры, вовлеченные в скрещивание, реконструируются самым существенным образом. Мы находимся на пороге коренного обновления не только сортов, но и целых культур, и в этом великая заслуга создателя теории и практики отдаленной гибридизации — И. В. Мичурина. Гибридизация растений (а также и животных), в том числе и отдаленная, является одним из существеннейших факторов видообразования. Это явление, довольно часто наблюдающееся в природе, в настоящее время подчинено человеку благодаря работам Мичурина.

Таковы лишь некоторые черты дальнейшего развития мичуринского учения применительно к насущным потребностям социалистического сельского хозяйства. Мичуринская теория и практика в настоящее время широко поставлена на службу сельскохозяйственного производства.

С чувством глубочайшего уважения мы чтим память выдающегося естествоиспытателя и великого патриота Ивана Владимировича Мичурина.

Н. В. Цицин

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ



ЦЕННЫЕ ИНОЗЕМНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

Т. Г. Чинчаладзе

Грузинская ССР характеризуется большим разнообразием почвенно-климатических условий, зависящим от сложности рельефа. Сравнительно однородные внешние условия встречаются лишь в пределах того или иного вертикального пояса. Поэтому иноземные древесные породы изучались нами отдельно в поясах дубовых, буковых и елово-пихтовых лесов Восточной Грузии.

В поясе дубовых лесов посадки иноземных пород имеются в селениях Цинандали и Меджврисхеви, в городах Телави, Сталинири и Хашури, в местечке Болниси.

Этот пояс характеризуется засушливым климатом (годовое количество осадков 500—600 мм), шестимесячным вегетационным периодом, высокой летней температурой и короткой зимой с абсолютным минимумом —20°. Хороший рост, развитие и зимостойкость характерны здесь для ряда древесных пород, происходящих из районов в климатическом отношении резко отличающихся от местных условий.

Характер роста иноземных древесных пород в поясе дубовых лесов показан в табл. 1.

Из табл. 1 следует, что в полосе дубовых лесов лучше всего растут пихта испанская, пихта европейская и ель обыкновенная, что отчасти объясняется их нетребовательностью к почвам. Они имеют древесину высокого качества, устойчивы и декоративны. Поэтому пихту испанскую, пихту европейскую и ель обыкновенную можно рекомендовать для внедрения в лесное хозяйство и для озеленения.

В поясе буковых лесов работа по выявлению ценных иноземных пород проводилась на Ахалдабском акклиматизационном пункте Института леса Академии наук Грузинской ССР, в Боржоми и Манглиси. Климат пояса буковых лесов, располагающегося на высоте от 1000 до 1500 м над ур. моря, умеренно холодный, достаточно влажный; продолжительность вегетационного периода 5 месяцев, абсолютный минимум температуры —25°.

Хорошо акклиматизировавшиеся здесь древесные породы перечислены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что наиболее хорошим ростом обладают пихта одноцветная, сосны веймутова и гималайская. Внедрение этих видов сосен в лесокультуру данного пояса следует считать целесообразным.

Из лиственных пород заслуживают внимания бархат амурский, орех маньчжурский, ясень маньчжурский.

Почвы, где растут эти породы, характеризуются нейтральной реакцией и не содержат карбонатов. Количество азота в верхнем горизонте

Таблица 1

Рост иноземных пород в поясе дубовых лесов

Растение	Возраст, лет	Высота, м	Среднегодичный прирост по высоте, м	Диаметр ствола, см	Среднегодичный прирост по диаметру ствола, см
Ель канадская, или белая (*Picea canadensis* Britt.)	60—70	14	0,21	32	0,49
Ель колючая (*Picea pungens* Engelm.)	60—70	13	0,20	42	0,65
Ель обыкновенная (*Picea excelsa* Link)	60—70	20	0,31	62	0,95
Катальпа (*Catalpa bignonioides* Walt.)	60—70	10	0,15	37	0,57
Лжетсуга тиссолистная [*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.]	60—70	21	0,32	60	0,92
Липа серебристая (*Tilia tomentosa* Moench)	60—70	16	0,24	68	1,04
Лиственница европейская (*Larix decidua* Mill.)	60—70	23	0,35	64	0,98
Можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana* L.)	20—25	8	0,18	10	2,2
Пихта белая или европейская (*Abies alba* Mill.)	60—70	18	0,28	55	0,85
Пихта испанская (*Abies pinsapo* Boiss.)	60—70	22	0,34	73	1,12
Сосна веймутова (*Pinus strobus* L.)	60—70	19	0,29	57	0,88
Стеркулия (*Firmiana simplex* Wight.)	60—70	18	0,28	41	0,63

достигает 0,13%, в нижнем — 0,099%; по механическому составу почвы относятся к средним суглинкам.

Пояс елово-пихтовых лесов характерен только для западной части Восточной Грузии, так как ель восточная распространена лишь до рек Арагви и Алгети. Восточнее ель и пихту в этом поясе сменяют бук и дуб восточный. Елово-пихтовый пояс простирается от 1500 до 2200 м над ур. моря. Характеризуется он холодным климатом: продолжительность вегетационного периода 3—4 месяца; абсолютный минимум температуры —30°.

В этом поясе интродукция древесных пород производилась в незначительном масштабе, поэтому трудно наметить в достаточном количестве древесные породы для внедрения в лесное хозяйство.

Породы, акклиматизированные в Бакурианском ботаническом саду, перечислены в табл. 3.

Кроме пород, указанных в табл. 3, в елово-пихтовом поясе хорошо растут лиственница европейская, ель обыкновенная и др.

Почва Бакурианского ботанического сада представляет тяжелый суглинок (оподзоленный бурозем) с содержанием гумуса 7,11% и слабокислой реакцией (pH 5,9). Интродукция древесных пород в прошлом

Таблица 2

Рост иноземных пород в поясе буковых лесов

Растение	Возраст, лет	Высота, м	Среднегодичный прирост по высоте, м	Диаметр ствола, см	Среднегодичный прирост по диаметру ствола, см
Бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.)	14	4,20	0,36	6	0,42
Ель обыкновенная (*Picea excelsa* Link)	14	3	0,21	5	0,35
Каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L.)	50—60	11,5	0,20	48	0,89
Кедр гималайский (*Cedrus deodara* Loud.)	40—50	20,5	0,45	38	0,84
Кедр ливанский (*Cedrus libani* Laws.)	40—50	19,5	0,43	38	0,84
Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ldb.)	14	3,50	0,25	9	0,63
Пихта одноцветная (*Abies concolor* Lindl. et Gord.)	70—80	22	0,29	59	0,78
Орех маньчжурский (*Juglans manshurica* Maxim.)	14	3,50	0,25	13	0,93
Сосна Банкса (*Pinus Banksiana* Lamb.)	14	4	0,28	7	0,50
Сосна гималайская (*Pinus excelsa* Wall.)	14	3	0,21	5	0,35
Сосна веймутова (*Pinus strobus* L.)	14	6	0,42	10	0,71
Ясень маньчжурский (*Fraxinus mandschurica* Rupr.)	14	3,50	0,25	3	0,21

Таблица 3

Рост иноземных пород в поясе елово-пихтовых лесов

(Бакурианский ботанический сад)

Растение	Возраст, лет	Высота, м	Среднегодичный прирост по высоте, м	Диаметр ствола, см	Среднегодичный прирост по диаметру ствола, см
Ель колючая (*Picea pungens* Engelm.)	60—70	15	0,23	39	0,60
Ель Энгельмана (*Picea Engelmannii* Engelm.)	60—70	19	0,30	40	0,61
Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ldb.)	60—70	22	0,33	41	0,63

систематически не проводилась и чаще имела любительский характер. Поэтому в данных условиях испытаны далеко не все породы, которые могут акклиматизироваться.

Необходима дальнейшая интродукция широкого ассортимента пород, внедрение ценных иноземных пород в лесокультуры и озеленительные насаждения.

Институт леса
Академии наук Грузинской ССР
Тбилиси

СЕЛЕКЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ ЛИЛИЙ В ЛЕНИНГРАДЕ

И. Л. Заливский

Род Lilium включает в себя около 60 видов, встречающихся в естественных условиях только в северном полушарии.

Перенесение дикорастущих лилий в культуру не всегда достигает цели. Многие виды, как, например, лилии золотистая (*L.auratum* Lindl.), Шовица (*L. Szovitsianum* Fisch. et Lallem.), обладающие природными декоративными свойствами, в культуре цветут удовлетворительно только в первый год после посадки крупных луковиц, после чего обычно погибают как в районе Ленинграда, так и на юге (Сердюков, 1950, 1952). Лилии, полученные путем вегетативного размножения, за исключением деления луковиц, зацветают одновременно с растениями, выращенными из семян, причем вегетативному потомству передаются все заболевания этого растения, в том числе и самая опасная болезнь — мозаика.

Высококачественный посадочный материал, пригодный для дальнейшего размножения, можно вырастить только из семян. В связи с этим весьма важное значение приобретает семенное размножение лилий, их селекция и соответствующее воспитание сеянцев, особенно гибридных.

И. В. Мичурин (1948) более 20 лет вел работу с 14 видами лилий, в частности с различными садовыми формами длинноцветковой лилии (*L. longiflorum* Thunb. f. *Harrisii*) и др. Он установил, что сеянцы, выросшие из семян, собранных в питомнике, плохо приспособлялись к условиям местного климата. Только после скрещивания сеянцев с другими разновидностями того же вида получились семена, давшие сеянцы более выносливые зимой. Это положение полностью подтвердилось в условиях Ленинграда не только по отношению к формам лилии длинноцветковой, но и к другим видам, отличающимся многообразием природных и культурных форм.

В селекционной работе с лилиями автор стремился получить нетребовательные формы, зимующие в открытом грунте Ленинграда, обладающие доступными способами семенного и вегетативного размножения; формы, стойкие против вирусных и грибных заболеваний, с высокими декоративными достоинствами (для срезки, групповых посадок и ранней выгонки); фертильные и константные формы, цветущие в разные сроки весенне-летнего периода с наиболее быстрым наступлением цветения после посева.

Помимо общераспространенных видов лилий, выращивались редкие

и весьма декоративные виды, как, например, серная, непальская, Бекера (интродукция Л. И. Рубцова, ВИР, 1938), Ледебура из Талышского округа; вновь интродуцирована М. Э. Кирпичниковым в 1947 г. *L. martagon*, форма Кокнезе, полученная от В. П. Ореховс (г. Екабпилс Латвийской ССР),— единственная форма этого вида, пригодная для выгонки.

На основании данных, добытых многими оригинаторами и в большинстве случаев проверенных автором, можно отметить исключительную трудность получения гибридных форм от следующих видов, примененных в качестве материнских (семенных) производителей: *Lilium regale*, *L. Wilmottiae*, *L. tenuifolium*, *L. monadelphum*, *L. armenum*, *L. auratum*, *L. canadense*, *L. pardalinum*, *L. candidum*, *L. Szovitsianum*, *L. longiflorum*.

При посеве семян, полученных от опыления этих видов пыльцой многих других видов, в том числе и смесью пыльцы, получают сеянцы, морфологически ничем не отличающиеся от материнских растений не только в F_1, но и в F_2 и F_3. Лишь в редких случаях от таких семян при опылении чужой пыльцой получаются сеянцы двойной силы роста (Мичурин, 1948; Wilson, 1925; Drysdale, Coutts, 1946).

Хорошие результаты дает применение этих видов в качестве отцовского родителя. Автор таким путем получил следующие формы.

Лилия Заливского — гибрид 1939 г. между альпийской формой формозской лилии и неизвестной формой лилии длинноцветковой, зимовавшей у Ф. Р. Губонина под Москвой в открытом грунте, т. е. *L. formosanum* Wallace f. *Pricei* × *L. longiflorum* Thunb. f. (?). Различные зеленостебельные и черностебельные растения высотой от 0,6 до 1,6 м зимуют в открытом грунте в Ленинграде под слоем древесных листьев в 10—15 см или без прикрытия — при надежном снеговом покрове. Молодые весенние всходы не боятся заморозков. Лилия легко и обильно размножается вегетативным способом. Всхожие семена дает редко, главным образом при перекрестном опылении между своими формами с примесью пыльцы лилии Генри. Полноценные семена завязываются значительно обильнее при повышенной температуре (до 35°). Около 40% сеянцев цветет на 7—8-й месяц от посева, часто давая по два цветка. Искусственно вызываемые стеблевые бульбы дает до двух раз в лето. Бульбочки сразу прорастают. Сеянцы первого года следует содержать в парнике и высаживать в начале августа на сухие, хорошо дренированные почвы. На зиму надо прикрывать.

Лилия им. Г. Е. Киселева — отборный сеянец предыдущей лилии, до 1,6 м высоты, с особо крупными цветками. Легко поддается выгонке. Отличается особенно темной окраской стебля. Чисто белые цветки крупнее цветков лилии длинноцветковой, имеют запах жасмина. Селекция от посева 1948 г.

Лилия Сестрорецкая — гибрид между лилией даурской (мать) и лилией Вильмотта, цветущей в августе. Лилия даурская (в данном случае впервые в практике оригинаторов) была применена в качестве материнского растения вследствие ее особой выносливости. Этот вид успешно культивируется и приносит семена в Полярно-Альпийском ботаническом саду. В благоприятных условиях растения даурской лилии на открытых лесных полянках достигают 2 м высоты. За рубежом ее всегда смешивают с ее садовыми гибридами, например, с лилией зонтичной (*L. umbellatum* hort.). Самым характерным признаком чистого вида даурской лилии являются ее хрупкие сочлененные чешуйки, которыми она легко размножается.

Различные формы гибрида № 2 имеют луковицы, похожие на луковицы даурской лилии, но некоторые растения не обладают сочлененными

чешуйками. В двухлетнем возрасте эта форма лилии пригодна на срезку, а в последующие годы — только для крупных групп. Быстро размножается самостоятельным делением; самостерильна. Разные формы цветут с июня по август. Легко выгоняется в марте-апреле. У сильно развитых экземпляров в соцветии бывает до 60 цветков. Форма цветков и соцветий — промежуточного характера между родительскими формами.



Рис. 1. Лилия Северная Пальмира

Гибрид № 3 — от повторного скрещивания лилии *L. Maximowiczii* Rgl. × *L. Willmottiae* Wils. Луковица похожа на луковицу отцовской формы, но блуждающие стебли дает значительно реже и только в молодом возрасте. Достигает 2 м высоты, самостерильна, оплодотворяется пыльцой родителей, к выгонке не пригодна. В двухлетнем возрасте пригодна для срезки, а старше — для больших групп. Чалмообразна, кирпично-красного цвета с мелкими темнокоричневыми крапинками, пыльники кирпично-красные. Хорошо развитые луковицы дают 80 цветков на одном стебле; зимостойка.

Гибрид № 4 — от опыления гибрида № 3 в 1946 г. пыльцой лилии Вильмотта. Лилия зацвела на второй год после посева, дала несколько сеянцев с чисто желтыми цветками, имеющими мелкие темные крапинки. Высота — до 1 м. Имеет извилистый подземный стебель. Пригодна для контрастных групп совместно с многолетними дельфиниумами; зимостойка.

Гибрид № 5 (*L. tigrinum* × *L. Wilmottiae*) — разные формы лилии с бульбами по стеблю и без них. Высота стеблей 0,6 м. Цветет на три недели раньше *L. tigrinum* и по цветкам напоминает ее. Цветки кирпично-оранжевые, чалмообразной формы, с сильно удлиненными лепестками, обладают особым блеском, как бы покрыты лаком; зимостойка.

Гибрид № 6 и Гибрид № 7 — отборные сеянцы даурской лилии, опыленной лилией шафранной (*L. dahuricum* Ker-Gawl. × *L. croceum* Chaix) и лилией умбеллатум. Гибрид № 6 имеет крупные цветки бокаловидной формы, с большой желтой звездой внутри на оранжево-кирпичном фоне. Гибрид № 7 дает такие же яркооранжевые цветы, полностью лишенные крапа.

Гибрид № 8 (*L. martagon*×*L. Hansoni*)—душистое растение с чалмообразными цветками желто-сиреневой окраски. Медленно размножается вегетативным способом. Цветет на четвертый год после посева. В практике селекционеров получаются несравненно лучшие формы, когда в качестве материнского растения взяты белоцветковые формы лилии мартагон.

Гибрид № 9 — повторного скрещивания *L. Sargentiae* × *L. regale*. Весьма интересный сеянец с особо крупными белыми цветками, значительно превосходящий по росту и размерам цветков *L. regale*.

Гибрид № 10 (Северная Пальмира) выведен автором в 1950 г. (посев 1949 г.; рис. 1). В качестве материнского растения был взят гибрид *L. Sargentiae* × *L. Henryi* (красивая, маложизненная светлокремовая лилия с разваливающимися околоцветниками), а в качестве отцовского — *L. regale*. Плотные луковицы темнокоричневого цвета, 8—12 см в диаметре, 10—14 см высоты; стеблекорневая. Высота стеблей 80 см при диаметре 2,5 см. Цветки 18 см в диаметре, душистые; окраска долей околоцветника белая с оттенком слоновой кости; тычинки коричневые; цветет на неделю позднее *L. regale*, давая до 16 цветков в соцветии. Самостерильна; оплодотворяется смесью пыльцы *L. Sargentiae* и *L. Henryi*.

Автор располагает большой группой гибридных лилий, где отцовским родителем большей частью была *L. regale*. С этими перспективными садовыми формами ведется большая селекционная работа. В получении гибридных форм с *L. regale* материнскими растениями были главным образом серная и столистная лилии, а также гибриды Генри и Сэржент. Необходимо помнить, что сеянцы садовых форм гибридов *L. regale* часто возвращаются к исходной форме. Поэтому необходимо отбирать самоплодные формы с хорошей и постоянной способностью передачи признаков. Одной из таких относительно константных форм является лилия глориозум.

В гибридизационной работе автором в большинстве случаев применялся разработанный И. В. Мичуриным (1948) метод преодоления нескрещиваемости путем нанесения, наряду с пыльцой отцовского сорта, пыльцы других видов. Особенно эффективным этот метод оказался при скрещивании лилии Сестрорецкой и *L. concolor*. Плоды при такой комбинации обычно завязываются с большим трудом, семена дают растения с пониженной жизнеспособностью. Картина совершенно изменяется, если наряду с пыльцой отцовского сорта нанести пыльцу *L. Henryi* Baker, обычно не скрещивающейся с материнским сортом. Семенные коробочки и семена в них сильно отличаются по размерам от коробочек, находящихся на том же соцветии, но опыленных только пыльцой *L. concolor*. Сеянцы, выращенные из таких семян, по мощности развития, росту и другим признакам превосходили обоих родителей и сеянцы, выращенные из семян, полученных без добавления пыльцы лилии Генри.

Подобная картина при использовании данного вида в качестве добавочного компонента при скрещивании была получена В. П. Ореховс в другой комбинации сортов. Высланная автором гибридная лилия (*L. auratum* × *L. speciosum*) в течение двух-трех лет оказывалась самостерильной, но при добавлении к своей пыльце пыльцы *L. Henryi* она у Ореховс завязала семена только в тех цветках, которые были

оплодотворены такой смесью (публикуется впервые по письменному сообщению В. П. Ореховс, сопровожденному образцом всхожих семян).

В распоряжении автора имеются и другие примеры аналогичного действия пыльцы доопылителей (*L. Henryi* и *L. Wilmottiae*), а также гибридные формы, полученные таким образом в садоводстве завода им. Воскова в Сестрорецке.



Рис. 2. Лилия фиалковая И. В. Мичурина

Весьма перспективны работы с лилиями цернуум (*L. cernuum* Kom.) и Ледебура [*L. Ledebourii* (Baker) Boiss.]. Первая из них имеет до 8—12 душистых чалмообразных цветков сиреневой окраски с сиреневыми пыльниками, вторая — зеленовато-белая душистая лилия с яркими кирпично-красными пыльниками и сиреневыми крапинками в раструбе. Лилия цернуум оплодотворяется пыльцой лилии Вилльмотт, а лилия Ледебура — пыльцой лилии кандидум. Заслуживает повсеместного повторения оплодотворение лилии элеганс пыльцой лилий Шовица и монадельфум. Гибриды этой пары напоминают фиалковую лилию И. В. Мичурина (рис. 2).

В условиях Ленинграда различные формы белой лилии (*L. candidum* L.), за исключением формы Салоника, часто бывают самостерильны. Однако перекрестное опыление между разными формами и опыление пыльцой формы Салоника всегда давало семена. Растения, полученные из этих семян, отличались сильным ростом.

При селекции необходимо иметь в виду, что кавказские виды, близкие к *L. monadelphum* M. B. и *L. candidum* L., начинают давать семена только через год-два после пересадки.

В процессе селекционной работы автором было испытано значительное число видов и форм лилий в условиях Ленинграда. Результаты этого изучения показаны в таблице на стр. 19—24.

Таблица

Виды лилий, испытанные в Ленинграде

Вид	Год первого цветения при посеве семенами	Год первого цветения при вегетативном размножении *	Время цветения в грунте (числитель) и под стеклом (знаменатель)	Подверженность болезням: мозаике—М, фузариозу—Ф, ботритису—Б	Зимовка в Ленинграде: под прикрытием—П, без прикрытия—БП, прикрытие листом в бесснежные зимы—Л	Примечание
Lilium croceum Chaix. (*L. aurantiacum* Paxt)	2—3-й	2—3-й	VI / IV—V	М (незначительно), Б	БП	Обильно размножается вегетативным способом. Посев гибридных семян дает новые садовые формы
L. auratum Lindl.	3—4-й	3—4-й	VIII—IX / VI—X	М, Ф (особенно сильно), Б	П	Луковицы среднего размера годны для выгонки. В грунте размножается семенами. Посев осенний
L. avenaceum Fisch.	2-й	3-й	VI / III—V	М (редко), Б	БП	Лучше размножается семенами (всходы на 6—8-й день)
L. Willmottiae Wils.	2-й	2-й	VII—VIII / IV—VI	Б (в слабой степени)	Л	Лучше размножается семенами
L. Brownii F. E. Brown	2—3-й	2—3-й	VIII / V—VI	М, Ф, Б	П	Более устойчива против заболеваний, чем золотая лилия, менее требовательна в культуре. Легко размножается семенами. От мозаики страдает лишь форма Колчестер

* Исключая способ размножения самостоятельным делением луковиц; в этом случае цветение может наступить в первый год.

Таблица (продолжение)

Вид	Год первого цветения при посеве семенами	Год первого цветения при вегетативном размножении	Время цветения в грунте (числитель) и под стеклом (знаменатель)	Подверженность болезням: мозаике—М, фузариозу—Ф, ботритису—Б	Зимовка в Ленинграде: под прикрытием—П, без прикрытия—БП, прикрытие листом в бесснежные зимы—Л	Примечание
L. bulbiferum L.	2—3-й	2—3-й	VI / III—V	М (в малой степени), Б	БП	Обильно размножается вегетативным способом. Посев гибридных семян дает новые садовые формы
L. Hansonii Leichtlin	4-й	4-й	VI—VII	Б	Л	Весьма долговечные луковицы (у автора до 30 лет). Вынослива к весенним заморозкам даже в период бутонизации
L. Henryi Baker	3-й	3-й	VIII—IX / V—VII	Б	Л	Лучше всего размножается самостоятельным делением луковиц и детками. Любит известковые почвы
L. dahuricum Ker-Gawl.	2—3-й	2—3-й	III—V / начало июня	М (слабо, лишь гибридные формы), Ф, Б	БП	Хорошо размножается вегетативным способом. Посев гибридных семян дает новые формы
L. candidum L. и ее новые формы	3-й	3-й	VII / V—VI	М (слабо), Ф (редко), Б	Л	Размножается листовыми черенками. Для местной культуры размножается семенами от перекрестного опыления; осенний посев. Сеянцы высаживают в сентябре
L. canadense L.	3-й	3-й	VII	М (слабо), Б (мало)	БП	Требует влажноватой торфянистой почвы. Обязательна осенняя посадка

Таблица (продолжение)

Вид	Год первого цветения при посеве семенами	Год первого цветения при вегетативном размножении	Время цветения в грунте (числитель) и под стеклом (знаменатель)	Подверженность болезням: мозаике—М, фузариозу—Ф, ботритису—Б	Зимовка в Ленинграде: под прикрытием—П, без прикрытия БП, прикрытие листом в бесснежные зимы —Л	Примечание
L. chalcedonicum L. и ее формы	3-й	3-й	VII	М, Ф, Б(мало)	Л	От опыления пыльцой *L. candidum* получен красивый садовый гибрид *L. testaclum*
L. concolor Salisb. (*L. pulchellum* Fisch.)	2-й	Не все формы размножаются 2-й	VI / IV—V	Б	БП	Самоопылитель. Материнский производитель естественного гибрида *L. elegans*. Лучше всего размножается семенами
L. Davidii Duchartre и ее формы	2-й	2-й	VII—VIII	Б	Л	Лучше использовать в группах; легко размножается семенами
L. Kesselringii Misc.	4-й	4-й	VI—VII	Ф, Б	П	Из западного Закавказья. При семенном размножении дают устойчивые растения (осенний посев). Цветки имеют особо сильный аромат. Несколько выносливее лилии Кессельринга и легче размножаются, особенно семенами
L. Szovitsianum Fisch. et Lallem. с близкими видами	4-й	4-й	VI—VII	Ф, Б	Л	(см. выше)
L. Ledebourii (Baker) Boiss.	3-й	3-й	VII	Б	Л	Перспективный для гибридизации восточнокавказский вид с белыми душистыми цветками и с мелкими буровато-красными крапинками в зеве; посев осенний

Таблица (продолжение)

Вид	Год первого цветения при посеве семенами	Год первого цветения при вегетативном размножении	Время цветения в грунте (числитель) и под стеклом (знаменатель)	Подверженность болезням: мозаике—М, фузариозу—Ф, ботритису—Б	Зимовка в Ленинграде: под прикрытием—П, без прикрытия—БП, прикрытие листом в бесснежные зимы—Л	Примечание
L. centifolium Stapf	3-й	3-й	VII—VIII / V—VI	М (слабо), Б	П	При посеве варьирует; пригодна для кадочной культуры. Ввезена Березовским в Петербургский ботанический сад в 1894 г. из Китая. Цветки имеют аромат гардении
L. longiflorum Thunb.	10—11 мес.	1 -2-й	VII / V—XI	М (сильно), Б (мало)	БП	Обильно размножается вегетативным способом. Успешно размножается листовыми черенками (В. А. Алферов)
L. martagon L. с формами белоцветной, катанской и далматской, с цветками почти черной окраски	4-й	4-й	VI—VII	Б	БП	Особо красива форма Кокнезе с розовыми цветками
L. Maximoviczii Rgl.	2-й	2—3-й	VII—VIII	Б	БП	Типа тигровой лилии, но изящнее и цветет на 2—3 недели раньше. Не имеет стеблевых бульб. Оплодотворяет тигровую лилию и сама оплодотворяется лилией Вильмотта
L. nepalense D. Don	3-й	3-й	VII	Не установлено	Л	Получена в 1937 г. Л. И. Рубцовым из Индии. Крупные луковицы хороши для кадочной культуры. Цветки имеют запах апельсина

Таблица (продолжение)

Вид	Год первого цветения при посеве семенами	Год первого цветения при вегетативном размножении	Время цветения в грунте (числитель) и под стеклом (знаменатель)	Подверженность болезням: мозаике—М, фузариозу—Ф, ботритису—В	Зимовка в Ленинграде: под прикрытием—П, без прикрытия—БП, прикрытие листом в бесснежные зимы—Л	Примечание
L. pardalinum Kellog	3-й	2—3-й	VII	Б (слабо)	БП	Самая выносливая и легкая в культуре из североамериканских лилий. Сильно варьирует в посеве. В качестве отцовского родителя дает гибриды с лилиями Парри и Гумбольдта
L. tenuifolium Fisch. (*L. pumilum* DC.)	1—2 г.	—	VI/V	—	БП	Красивейшая в массивах, кораллово-красная душистая лилия. Размножается семенами. Необходим частый посев не реже, чем раз в 2 года, так как луковицы недолговечны
L. regale Wils.	2—3-й	2—3-й	VII/IV—VI	М (слабо)	Л	Обладает весенним ростом, боится заморозков. В бесснежные или в малоснежные зимы легко теряет подлуковичные корни, вследствие чего дает низкий рост и мелкие цветки. При морозах по голой земле ниже 15° может полностью вымерзнуть (остаются лишь детки)
L. Sargentiae Wils.	2—4-й	2—3-й	VII—VIII/VI—VII	М, Ф, Б	Л	Бульбоносный вид. Имеются многочисленные гибриды с другими видами

Таблица (окончание)

Вид	Год первого цветения при посеве семенами	Год первого цветения при вегетативном размножении	Время цветения в грунте (числитель) и под стеклом (знаменатель)	Подверженность болезням: мозаике—М, фузариозу—Ф, ботритису—Б	Зимовка в Ленинграде: под прикрытием—П, без прикрытия—БП, прикрытие листом в бесснежные зимы—Л	Примечание
L. speciosum Thunb. и ее формы	3—4-й	3—4-й	VIII—IX / VI—XI	М, Б	Л	Хороша для кадочной культуры. Размножается посевом семян. Оплодотворяет лилию золотую
L. sulphureum Baker	3—4-й	3—4-й	IX / VIII	Б		Пригодна для кадочной культуры. Цветки длиной до 22 см издают сильный аромат
L. superbum L.	3—4-й	3—4-й	VIII	М (сильно)	БП	Необходимы влажные участки с торфянистой почвой. Бутоны трехгранные. В раструбе цветка зеленая звезда
L. tigrinum Ker-Gawl.	2—3-й	3-й	VIII—IX / V—VII	Б	В	Самостерильная бульбоносная лилия. Оплодотворяется лилиями Вильмотта и Максимовича
L. formosamum Wallace (горно-альпийская форма Прайса)	10—11 мес.	1—2-й	VII—IX / V—XI	М (сильно)	П	Размножается семенами и вегетативным способом. Требует постоянного возобновления посевом
L. cernuum Kom.	2-й	—	VII	Б	Л	Выделена в Маньчжурии В. Л. Комаровым. Цветки сиреневые, душистые. Интересна для гибридизации

ЛИТЕРАТУРА

З а л и в с к и й И. Л. Лилии. М.—Л., Сельхозгиз, 1952.
М и ч у р и н И. В. Собр. соч., т. I. М.—Л., Сельхозгиз, 1948.
С е р д ю к о в Б. В. К вопросу акклиматизации и введения в культуру цветочных растений дикой флоры Грузии. «Вестник Тбилисск. бот. сада», 1950, вып. 59.
С е р д ю к о в Б. В. Введение в культуру некоторых дикорастущих цветочных растений Грузии. «Вестник Тбилисск. бот. сада», 1952, вып. 60.
D r y s d a l e, C o u t t s V. H. M. Lilies, their culture and management. London, 1946.
W i l s o n E. Lilies of Eastern Asia. London, 1925.

Завод им. Воскова
Ленинград

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



ЛЕСОПАРК САНАТОРИЯ ХАРАКС

Г. В. Воинов

Лесопарк санатория Харакс расположен на берегу Черного моря, в Ялтинском районе Крымской области, в 11 км от Ялты. Он занимает южный склон, постепенно понижающийся по направлению к морю, приподнятый в юго-восточном углу, примыкающем к маяку Ай-Тодор, и пересекающийся несколькими, почти горизонтальными площадками. В районе лесопарка южные обрывистые высокие склоны первой гряды Крымских гор близко подходят к морю и хорошо защищают побережье от холодных северных и северо-восточных ветров. Вследствие этого зима в Хараксе мягче, чем на остальной части южного берега. В самые суровые зимы минимальные температуры здесь обычно почти на 2° выше, чем в Ялте. Как на всем южном берегу и в типичных средиземноморских странах, в Хараксе бóльшая часть осадков выпадает зимой. Весна и особенно осень — наиболее сухие времена года. Лето также отличается засушливостью. В среднем за год в Хараксе выпадает на 265 мм осадков меньше, чем в Ялте.

Почва на территории лесопарка преимущественно темнобурая или красно-бурая, перегнойно-карбонатная на известняке.

Лесопарк санатория заложен около 70 лет назад на территории можжевелово-дубового леса. Посадка экзотических растений осуществлялась среди леса.

Вся территория лесопарка разделена системой дорог и троп на многочисленные куртины различных размеров. На одних куртинах размещено по одному десятку деревьев, а на других более чем по пятисот. На некоторых куртинах нет культурных растений; на других, наоборот, отсутствуют дикорастущие. На большей части куртин и дикорастущие и культурные находятся в разных соотношениях.

В лесопарке встречаются деревья и кустарники, относящиеся к 173 видам, в том числе 40 хвойных и 133 лиственных. По отдельным семействам эти виды распределяются следующим образом.

Тиссовые (Taxaceae): тиссы—ягодный (*Taxus baccata* L.), пирамидальный (*T. fastigiata* Loud.), золотистый (*T. aurea* Hort.).

Сосновые (Pinaceae): ели — восточная (*Picea orientalis* Link), гималайская (*P. morinda* Link.), колючая голубая (*P. pungens glauca* Beissn.); кедры — атласский (*Cedrus atlantica* Manetti), гималайский (*C. deodara* Loud.), ливанский (*C. libani* Laws.); лжетсуга сизая (*Pseudotsuga glauca* Mayr); пихты — греческая (*Abies cephalonica* Loud.), испанская (*A. pinsapo* Boiss.), кавказская (*A. Nordmanniana* Spach), нумидийская (*A. numidica* De Lannoy), одноцветная (*A. concolor* Lindl.), серебристая (*A. venusta* C. Koch.); сосны — алепская (*Pinus halepensis* Mill.), желтая (*P. ponderosa* Dougl.), итальянская (пиния) (*P. pinea*

L.), крымская (*P. Pallasiana* Lamb.), Культера (*P. Coulteri* Don), монтерейская (*P. radiata* Don), приморская (*P. pinaster* Sol.), Сабинова (*P. Sabiniana* Dougl.).

Таксодиевые (Taxodiaceae): мамонтово дерево, или секвоя гигантская (*Sequoiadendron giganteum* Lindl.).

Кипарисовые (Cupressaceae): биоты — восточная (*Biota orientalis* L.), компактная (*B. orientalis nana* Carr), нитчатая (*B. orientalis flagelliformis* Jacq.); кипарисы — аризонский (*Cupressus arizonica* Greene), гвадалупский (*C. guadalupensis* Wats.), гималайский (*C. torulosa* Don), Говена (*C. Goveniana* Gord.), крупноплодный (*C. macrocarpa* Hartw.), лузитанский (*C. lusitanica* Mill.), лузитанский голубой (*C. lusitanica glauca* Elw.), обыкновенный горизонтальный (*C. sempervirens horizontalis* Gord.), пирамидальный (*C. sempervirens stricta* Ait.); можжевельники — высокий (*Juniperus excelsa* M. B.), казацкий (*J. sabina* L.), красный (*J. oxycedrus* subsp. *rufescens* Asch.).

Злаковые (Gramineae): бамбук сизовато-зеленый (*Phyllostachys viridiglaucescens* A. et C. Riviere); пампасская трава (*Cortaderia argentea* Stapf).

Пальмы (Palmae): трахикарпус высокий (*Trachycarpus excelsa* H. Wendl.).

Лилейные (Liliaceae): даная ветвистая [*Danaë racemosa* (L.) Moench]; иглица понтийская (*Ruscus ponticus* Woron.); юкка изогнутолистная (*Yucca recurvifolia* Salisb.).

Ивовые (Salicaceae): тополи — самаркандский (*Populus Bolleana* Lauche), пирамидальный (*P. pyramidalis* Rozier).

Ореховые (Juglandaceae): орех грецкий (*Juglans regia* L.); пекан (*Carya pecan* Marsch.).

Березовые (Betulaceae): грабинник восточный (*Carpinus orientalis* Mill.).

Буковые (Fagaceae): дубы — каменный (*Quercus ilex* L.), пушистый (*Q. pubescens* Willd.).

Ильмовые (Ulmaceae): вязы — горный, или шерстистый (*Ulmus scabra* Mill.), плакучий (*U. scabra pendula* Rend.); каркас крымский (*Celtis glabrata* Stev.).

Тутовые (Moraceae): бруссонеция бумажная (*Broussonetia papyrifera* Vent.); инжир (*Ficus carica* L.); маклюра (*Maclura aurantiaca* Nutt.); шелковица белая (*Morus alba* L.).

Лютиковые (Ranunculaceae): ломонос обыкновенный (*Clematis vitalba* L.).

Барбарисовые (Berberidaceae): барбарисы — обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.), краснолистный (*B. vulgaris* v. *atropurpurea* Rgl.), Вильсона (*B. Wilsonae* Hemsl.); магония падуболистная (*Mahonia aquifolium* Nutt.).

Чашецветные (Calycanthaceae): зимоцвет душистый (*Meratia praecox* Rehd. et. Wils.).

Лавровые (Lauraceae): лавры — благородный (*Laurus nobilis* L.), узколистный (*L. nobilis* v. *angustifolia* Mouill).

Камнеломковые (Saxifragaceae): чубушники — Лемуана (*Philadelphus Lemoinei* Lemoine), обыкновенный (*Ph. coronaria* L.), широколистный (*Ph. latifolia* Schrad.).

Питтоспоровые (Pittosporaceae): питтоспорум тобира (*Pittosporum tobira* Ait.).

Платановые (Platanaceae): платан восточный (*Platanus orientalis* L.).

Розоцветные (Rosaceae): айва японская (*Chaenomeles japonica* Lindl.), айва обыкновенная (*Cydonia oblonga* Mill.); алыча (*Prunus divaricata* Ldb.); абрикос (*Armeniaca vulgaris* Lam.); берека (*Sorbus torminalis* Crantz); боярышник петуший гребень (*Crataegus crus-galli* L.); вишни — магалебская (*Cerasus mahaleb* Mill.), серая (*C. incana* Pall.), обыкновенная (*C. vulgaris* Mill.); груша обыкновенная (*Pyrus communis* L.); кизильник шерстистый (*Cotoneaster pannosa* Franch.); лавровишни — лекарственная (*Laurocerasus officinalis* Roem.), шипкинская (*L. officinalis* v. *schipcaensis* Spach), лузитанская (*L. lusitanica* Roem.); миндаль обыкновенный (*Amygdalus communis* L.); мушмула японская (*Eriobotrya japonica* Lindl.); персик обыкновенный (*Persica vulgaris* Mill.); рябина крымская (*Sorbus domestica* L.); сливы — домашняя (*Prunus domestica* L.), Писсарда (*P. Pissardii* Carr.);таволги — ван-Гутта (*Spiraea van-Houttei* Zbl.), кантонская (*S. cantoniensis* Lour.); фотиния пильчатая (*Photinia serrulata* Lindl.); шиповники—Банкса (*Rosa Banksiae* R. Br.), обыкновенный (*R. canina* L) ;экзохорда Альберта (*Exochorda Albertii* Rgl.); яблоня лесная (*Malus silvestris* Mill.).

Бобовые (Leguminosae): акации — белая (*Robinia pseudacacia* L.), ленкоранская (*Albizzia julbrissin* Durazz); аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa* L.); вязиль душистый (*Coronilla emeroides* Boiss. et Sp.); гледичия колючая (*Gleditschia triacanthos* L.); глициния китайская (*Wistaria sinensis* DC.); дрок испанский (*Spartium junceum* L.); иудино дерево (*Cercis siliquastrum* L.); пузырник киликийский (*Colutea cilicica* Boiss. et Bal.); ракитник (золотой дождь) (*Laburnum anagyroides* Medik.); софоры — японская (*Sophora japonica* L.), плакучая (*S. japonica* f. *pendula* Loud.); цезальпиния Джиллиса (*Caesalpinia Gilliesii* Wall.).

Рутовые (Rutaceae): kапельсин (*Citrus sinensis* Osbeck); лимон настоящий (*C. limonia* Osbec); мандарин уншиу (*Citrus unschiu* Marc.); трифолиата (*Poncirus trifoliata* Raf.).

Симарубовые (Simarubaceae): айлант высокий (*Ailanthus altissima* Swingl.).

Мелиевые (Meliaceae): мелия иранская (*Melia ezedarch* L.).

Самшитовые (Buxaceae): самшиты — балеарский (*Buxus balearica* Lam.), Гарланда (*B. Harlandii* Hance), обыкновенный (*B. sempervirens* L.), пестролистный (*B. sempervirens* f. *argentea* Loud.).

Сумаховые (Anacardiaceae): кевовое дерево (*Pistacia mutica* Fisch. et Mey.); скумпия (*Cotinus coggygria* Scop.).

Падубовые (Aquifoliaceae): падуб обыкновенный (*Ilex aquifolium* L.).

Бересклетовые (Celastraceae): бересклеты — японский (*Euonymus japonica* Thunb.), пестролистный (*E. japonica* f. *argentea variegata* Rgl.).

Клекачковые (Staphyleaceae): клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.).

Кленовые (Aceraceae): клены — остролистный (*Acer platanoides* L.), полевой (*A. campestre* L.), французский (*A. monspesulanum* L.), ясенелистный (*A. negundo* L.).

Конскокаштановые (Hippocastanaceae): конские каштаны— обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), красноцветный (*A. carnea* Hayne).

Сапиндовые (Sapindaceae): чекалкин орех (*Xanthoceras sorbifolia* Bge.).

Крушиновые (Rhamnaceae): держи-дерево (*Paliurus spina-christi* Mill.); крушина вечнозеленая (*Rhamnus alaternus* L.).

Липовые (Tiliaceae): липа кавказская (*Tilia caucasica* Rupr.).

Мальвовые (Malvaceae): кетмия, или сирийская роза (*Hibiscus syriacus* L.).

Тамариксовые (Tamaricaceae): тамарикс четырехтычинковый (*Tamarix tetrandra* L.).

Ладанниковые (Cistaceae): ладанник крымский (*Cistus tauricus* Presl).

Страстоцветные (Passifloraceae): пассифлора, или кавалерская звезда (*Passiflora coerulea* L.).

Лоховые (Elaeagnaceae): лохи — колючий (*Elaeagnus pungens* Thunb.), крупнолистный (*E. macrophylla* Thunb.), узколистный (*E. angustifolia* L.).

Дербенниковые (Lythraceae): лагерстремия индийская (*Lagerstroemia indica* L.).

Гранатовые (Punicaceae): гранат (*Punica granatum* L.).

Аралиевые (Araliaceae): плющ крымский (*Hedera taurica* Carr.).

Зонтичные (Umbelliferae): володушка кустарниковая (*Bupleurum fruticosum* L.).

Кизиловые (Cornaceae): кизил настоящий (*Cornus mas* L.).

Вересковые (Ericaceae): земляничники — крупнолистный (*Arbutus unedo* L.), мелколистный (*A. andrachne* L.).

Маслинные (Oleaceae): бирючины — блестящая (*Ligustrum lucidum* Ait.), обыкновенная (*L. vulgare* L.); жасмины — кустарниковый (*Jasminum fruticans* L.), лекарственный (*J. officinale* L.), голоцветный (*J. nudiflorum* Lindl.), отвороченный (*J. revolutum* Sims); маслина европейская (*Olea europaea* L.); османтус падуболистный (*Osmanthus aquifolium* Sieb.); сирени — обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), персидская (*S. persica* L.); филлиреи — Медведева (*Phillyrea Medwedewii* Sred.), узколистная (*Ph. angustifolia* L.); форзиция пониклая (*Forsythia suspensa* Vahl); ясени — манный (*Fraxinus ornus* L.), мелколистный (*F. parvifolia* Lam.), обыкновенный (*F. excelsa* L.).

Ластовневые (Asclepiadaceae): обвойник греческий (*Periploca graeca* L.).

Логаниевые (Loganiaceae): буддлея изменчивая (*Buddleja variabilis* Hemsl.).

Кутровые (Apocynaceae): олеандр обыкновенный (*Nerium oleander* L.).

Вербеновые (Verbenaceae): авраамово дерево, или прутняк обыкновенный (*Vitex agnus-castus* L.).

Губоцветные (Labiatae): зопник кустарниковый (*Phlomis fruticosa* L.).

Норичниковые (Scrophulariaceae): павловния войлочная (*Paulownia tomentosa* Steud.).

Бигнониевые (Bignoniaceae): кампсис укореняющийся (*Campsis radicans* Wall.); катальпа обыкновенная (*Catalpa bignonioides* Walt.).

Жимолостные (Caprifoliaceae): жимолости — душистая (*Lonicera fragrantissima* Lindl.), каприфолий (*L. caprifolium* L.), Стандиша (*L. Standishii* Carr.), татарская (*L. tatarica* L.); калина вечнозеленая (*Viburnum tinus* L.); снежноягодник (*Symphoricarpus albus* Blanke).

Дикорастущие деревья и кустарники Крыма в насаждениях лесопарка по числу экземпляров и составляющих видов образуют наибольшую группу. Второе место занимают растения, происходящие из японо-китайской флористической области, третье — растения североамериканского происхождения, четвертое — средиземноморские, пятое — кавказские, шестое — переднеазиатские. Далее идут растения Средней Азии, Балкан

и Гималаев, затем Южной Америки и только одно растение представляет Средний Урал. Разновидностей и садовых форм насчитывается 15.

В ряде куртин первоначальный состав можжевелово-дубового леса сохранился почти ненарушенным, и они могут служить объектом изучения естественной растительности крымского побережья. На таких куртинах главной породой является можжевельник (65%), второе место занимает дуб пушистый (23,2%), а остальные восемь пород, входящие в состав леса, составляют лишь незначительную примесь (11,8%).

Из этих пород чаще всего встречаются кевовое дерево и сосна крымская, затем грабинник. Земляничник мелкоплодный, каркас крымский, можжевельник красный, ясень обыкновенный и рябина крымская встречаются единично.

Внимательное изучение описываемых насаждений заставляет предполагать, что состав большинства куртин можжевелово-дубового леса продолжает изменяться, так как каждая порода ведет себя по-разному. У можжевельника максимальное количество деревьев имеет стволы, толщиной до 20 см, при этом 19% составляют деревья тоньше 10 см. Это показывает, что можжевельник занимает прочное место в насаждении. У дуба пушистого молодых деревьев еще больше, и можно думать, что в будущем количественное отношение в лесу изменится в пользу дуба. Дуб и можжевельник и в других частях парка имеют самосев, подрост и молодняк, несмотря на то, что много молодых экземпляров уничтожается в процессе обработки почвы.

Успешно возобновляется рябина крымская, молодые растения которой в большом количестве встречаются по всему парку.

Энергично распространяется по территории парка и на рассматриваемых куртинах кевовое дерево. На соседней с лесопарком территории встречаются и очень старые экземпляры этой породы. Что же касается земляничника, то на всей территории нигде не встречаются ни его сеянцы, ни молодняк. Все три экземпляра этой породы были здесь высажены. Грабинник восточный в большом количестве обитает по всему парку в виде порослевых растений, сеянцы же его не обнаружены. Взрослые деревья плодоносят здесь редко, причем семена образуются пустые.

Большинство деревьев крымской сосны имеет здесь угнетенный вид. Сеянцы ее нами не найдены, молодняка мало. Очевидно, что нижняя зона лесов южного берега неблагоприятна для роста этой сосны. Здесь она может хорошо расти только в узких ущельях, где больше сохраняется почвенной влаги. Из японо-китайской области в парке встречается 37 видов растений, из них по всему побережью Крыма широко распространен айлант. Софора японская имеет большое лесомелиоративное значение в степных районах. Павловния широко известна на побережье как декоративное и красиво цветущее дерево. Бруссонеция бумажная дает материал для бумаги высокого качества. Эти растения чувствуют себя на южном берегу хорошо: айлант и софора дают самосев, павловния и бруссонеция распространяются корневыми отпрысками.

Кустарников из японо-китайской области в лесопарке произрастает 24 вида, из которых листопадных 14. Сюда относится ряд ценных, декоративно цветущих видов (айва японская, буддлея изменчивая, жимолости душистая и Стандиша, зимоцвет и лагерстремия). Все вечнозеленые кустарники — очень ценные декоративные растения, но некоторые из них, как бамбук, маслина падуболистная, мушмула японская, требуют обильного орошения. Особенно много влаги для получения растений нормального роста требует бамбук голубовато-зеленый, достигающий в нормальных условиях 8 м высоты. В Хараксе же вследствие недостатка

влаги высота его не превышает метра. Менее требовательны к влаге бересклет японский, питтоспорум тобира, самшит Гарланда, фотиния пильчатая. Значительной засухоустойчивостью отличаются лохи колючий и крупнолистный, заслуживающие более широкого распространения. Ни один из перечисленных кустарников не дает самосева.

Группа североамериканских растений включает 27 видов, из них четыре вида листопадных кустарников, два — вечнозеленых, шесть видов листопадных деревьев, одна лиана и 14 видов хвойных деревьев. Листопадные кустарники — аморфа кустарниковая, боярышник петуший гребень и чубушник широколистный не имеют большого значения на южном берегу, но весьма полезны для озеленения в степном Крыму. Вечнозеленая магония падуболистная морозоустойчива по всей Украине и имеет большое значение в озеленении южного Крыма. В условиях Харакса самосева не дает, но растет удовлетворительно. Древесные листопадные породы — клен ясенелистный, гледичия, маклюра и акация белая широко распространены в степных районах. Для южного берега они особого значения не имеют. Один экземпляр катальпы обыкновенной растет в наиболее обеспеченной влагой части лесопарка. Североамериканская лиана кампсис (бигнония) укореняющаяся; она менее требовательна к влаге, чем китайская глициния, растет хорошо и плодоносит. Из хвойных деревьев в парке насчитывается шесть видов и форм американских кипарисов и четыре вида сосны. Из кипарисов заслуживают внимания аризонский как наиболее засухоустойчивый, а также кипарис крупноплодный, хорошо развивающийся и образующий ствол до 66 см в диаметре.

Из сосен особого внимания заслуживает сосна Сабинова, отличающаяся большой засухоустойчивостью. Наиболее старый экземпляр этого вида образовал ствол диаметром в 63 см при высоте 12 м.

Растения Средиземноморской области в Хараксе представлены 24 видами деревьев и кустарников. Большая часть растений этой группы — вечнозеленые (10 видов лиственных и восемь — хвойных пород). Из листопадных растений ракитник и иудино дерево размножаются самосевом. Клен французский и ясень манный самосева не дают. Из девяти видов вечнозеленых кустарников только лавр и лавровишня лузитанская в парке растут посредственно. Олеандр в суровые зимы подмерзает. Филлирея узколистная образует пышные, густые, высокие кусты. Калина и крушина вечнозеленые дичают, а володушка кустарниковая разрастается в обширные заросли на сухих, крутых южных склонах и является хорошим почвоукрепляющим растением. Из хвойных кедр алтайский уже давно вошел в ассортимент пород для облесения южных склонов. В условиях Харакса, как и по всему Крыму, он дает самосев. Пихта испанская, а особенно греческая и нумидийская, оказались наиболее пригодными из пихт для озеленения нижней лесной зоны южного Крыма. Пихта нумидийская достигает 13 м высоты и 60 см диаметра ствола.

Из трех видов сосен приморская как кальцефобная развивается в Хараксе плохо. Сосна итальянская чувствует себя удовлетворительно и хорошо плодоносит. Алепская сосна растет хорошо и часто на самых сухих и крутых склонах имеет стволы диаметром больше 50 см. Это единственная из экзотических сосен, которая дает обильный самосев. Таким образом, средиземноморская область дала наибольшее количество засухоустойчивых видов, хорошо приспособившихся к условиям южного берега Крыма и дичающих.

Растений, свойственных Кавказу, в ХараксReferences лесопарке лишь 13 видов. Из них широко распространен только самшит. Хорошо растет даная кистевая. Много жасмина лекарственного и каприфолия. Ель восточная,

лавровишня лекарственная, падуб обыкновенный и пихта кавказская растут посредственно. Хорошо растет, но не плодоносит филлирея Медведева. Таким образом, большинство кавказских растений в Хараксе растет посредственно вследствие недостатка влаги.

Из Передней Азии в Хараксе культивируется 11 видов растений. Если не считать айву и мелию, которые растут посредственно, они относятся к засухоустойчивым породам и растут вполне удовлетворительно. Из этой группы особенно распространен в ветрозащитных насаждениях кипарис горизонтальный. Однако он уступает в декоративности другим видам кипариса. Более интересна его пирамидальная разновидность. Несмотря на многовековую культуру, кипарис почти не дает самосева. Однако в Хараксе нами найдено несколько экземпляров, возникших самосевом. Большой интерес представляет маслина. Она отличается исключительной выносливостью, а сохранившиеся древние крымские сорта маслины оказались морозоустойчивыми.

Прекрасно растет на территории Station Харакского лесопарка инжир, посредственно — гранат, дичает миндаль. Из декоративных дичает ленкоранская акация. Самосев дает кедр ливанский; лучшие его экземпляры достигают 12 м высоты при диаметре ствола 63 см.

Из Средней Азии, Балкан и Гималаев в Хараксе известны четыре вида растений. Декоративное значение имеет только экзохорда Альберта как красиво цветущий кустарник. Остальные виды (тополь самаркандский, лох узколистный и абрикос) на южном берегу значения не имеют. Только грецкий орех в последнее время привлекает внимание южнобережных лесоводов и агрономов; на территории Харакса он растет посредственно. Каштан конский и сирень обыкновенная растут в Хараксе удовлетворительно, хотя как декоративные породы они для южного берега Крыма мало интересны.

Из гималайских видов ель и кипарис в парке растут посредственно и не могут быть рекомендованы для массового распространения. Жасмин низкий растет хорошо и может иметь некоторое значение в декоративных насаждениях. Особое место занимает кедр гималайский, наиболее распространенный из трех встречающихся в парке видов. Он несколько уступает остальным видам кедра по толщине ствола: наибольший диаметр ствола для гималайского кедра 51 см, тогда как для атласского — 52 см и ливанского — 63 см; тем не менее он дает гонкие стволы, мало сбежистые, достигающие 16 м высоты (ливанский и атласский — 12 м). Таким образом, в условиях Харакса гималайский кедр оказался наиболее быстро растущим и не менее других кедров засухоустойчивым. Под некоторыми деревьями гималайского кедра наблюдается обильный самосев.

Растения Южной Америки представлены двумя видами; среди них пассифлора голубая — лиана с крупными своеобразными цветками, появляющимися в течение всего лета (в парке она ежегодно теряет надземные части) и цезальпиния Джиллиса — деревцо из семейства бобовых с оригинальными цветками (в суровые зимы оно также подмерзает).

Всего в лесопарке учтено 5469 хвойных деревьев (61%) и 3561 лиственных (39%). Хвойные происходят главным образом из засушливых субтропических районов. Большинство пород представлено в парке небольшим числом экземпляров. Растения, давшие хорошие результаты в культуре, следует размножить в больших количествах. Прежде всего необходимо увеличить число экземпляров ели голубой, кедров — атласского, ливанского и особенно гималайского, засухоустойчивых кипарисов — аризонского, лузитанского, голубого, гвадалупского, Говена, кипариса крупноплодного и его золотистой формы, пихт — испанской, нумидий-

ской и одноцветной, сосен — Сабинова и судакской (приспособленных к нижней прибрежной лесной зоне).

Из вечнозеленых древесных пород целесообразно увеличить число растений каменного дуба, лоха — крупноплодного и колючего; барбариса — мучнистого, Ганьепена, китайского; кизильника — прижатого, самшитолистного, Генри, позднего.

Там, где требуются невысокие бордюры, самшит можно заменить низкорослой китайской бирючиной Делавая, дополнить ассортимент лиан жимолостями — вечнозеленой (*Lonicera sempervirens* L.), Генри (*L. Henryi* Hemsl.), японской (*L. japonica* Thunb.), а также шире применять в декорировании стен и зданий дикорастущий крымский плющ (*Hedera taurica* Carr.). В более обеспеченных влагой местах следует ввести в культуру карликовые вечнозеленые жимолости — шлемовидную (*Lonicera pileata* Oliv.) и блестящую (*L. nitida* Wils.), значительно увеличить количество кустов зимоцвета (*Meratia praecox* Rehd. et Wils.) и лагерстремии индийской (*Lagerstroemia indica* L.), ввести калину душистую (*Viburnum fragrans* Bge.) и др. На невскипающих почвах площадок нижней части парка (вдоль нижнего края куртины 73) следует испытать магнолию (*Magnolia foetida* Sarg.). Увеличение числа вечнозеленых растений придаст Хараксу экзотический вид. Представляют также интерес цветущие зимой кустарники: зимоцвет, японская мушмула, душистая маслина, османтус, которые усилят привлекательность парка даже в зимние месяцы.

Лесопарк санатория Харакс



НОВЫЙ СПОСОБ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ТРАВЯНИСТОГО ПИОНА

Н. И. Дубровицкая, А. Н. Кренке, Г. Г. Фурст

Травянистый пион (*Paeonia chinensis* L.) можно размножать как семенами, так и вегетативным путем. При размножении семенами всходы пионов появляются не ранее чем через 1—2 года, развиваются чрезвычайно медленно и часто дают растения, отличающиеся от материнских по ряду признаков. Поэтому данный способ применяется обычно только для получения новых сортов. Некоторые сорта культурных пионов совсем не дают семян. Более распространенный способ размножения — деление куста на части применяют, как правило, через 3—5 лет после посадки кустов. Куст при делении может дать 5—7 полноценных частей с 3—5 почками. При правильной агротехнике посаженные части дают растения, зацветающие на следующий год. Отделенные части растения с меньшим числом почек даже при тщательном уходе дают слабые растения, зацветающие на 3—4-й год. Такое же позднее цветение наблюдается даже у полноценных частей при поздней посадке или других неправильных приемах выращивания.

В литературе есть указание на способ размножения травянистого пиона отводками, но он еще не разработан и в практике размножения пиона не применяется. С. Купалян и Н. Туманов (1953) установили, что

лишь очень редкие сорта пионов можно размножать отводками. При этом способе размножения укорененные отводки зацветают на 4—5-й год.

В последние годы предпринимались поиски новых приемов размножения травянистого пиона. Одним из таких приемов является размножение пиона стеблевыми облиствленными черенками. Удачные опыты с укоренением черенков травянистых пионов были проведены А. Л. Коркешко в Уфимском ботаническом саду (1952). Они показали, что лучше укореняются черенки, взятые с растения в начале цветения.

На основании проведенных в 1949—1951 гг. исследований нами разработан и теоретически обоснован метод вегетативного размножения травянистого пиона стеблевыми облиствленными черенками (Дубровицкая, Кренке, 1950; Дубровицкая, Фурст, 1952; Кренке, Дубровицкая, 1954). Выяснено, что наибольшей способностью к укоренению черенки пиона обладают в том возрастном состоянии, когда процессы обмена веществ, при наличии некоторой зрелости структуры, протекают в них достаточно интенсивно. При черенковании травянистого пиона в разные сроки лучшие результаты укоренения получены при взятии средних частей побегов незадолго (1—2 недели) до начала их цветения, когда стали снижаться ростовые процессы. В этих условиях укоренялось до 85% черенков. У черенковых растений, полученных этим методом, развивались подземные органы сначала в виде утолщенного стеблевого образования с тонкими корнями; через полтора-два года появлялись характерные для пиона шишкообразные продолговатые корни.

Таким образом, разработанный нами метод размножения травянистого пиона стеблевыми облиствленными черенками приводит к развитию растений из новообразованного подземного органа и этим коренным образом отличается от обычного многократного деления куста пиона на отдельные части.

Способ размножения стеблевыми облиствленными побегами можно рекомендовать в тех случаях, когда требуется обновить старые кусты ценных сортов травянистого пиона.

Выбор и подготовка черенков. Черенки надо брать из средней части сильных побегов, имеющих бутоны. В условиях Московской области срок черенкования обычно приходится на конец мая или начало июня и зависит от метеорологических условий весны текущего года.

С куста пиона, имеющего 30—40 побегов, можно взять на черенки 10—15 побегов, не нарушив его декоративного вида, причем цветы на оставшихся побегах бывают обычно крупнее, чем на соседних, нетронутых кустах.

С одного побега, в зависимости от его величины и длины междоузлий, можно взять 1—2 черенка с 2—3 листьями. Побеги надо срезать ниже первого листа, находящегося у пиона почти на середине побега. Острым ножом делают косой срез ниже первого листа. Верхний срез делают на 1—2 см выше верхнего листа, оставленного на черенке. Нижний лист черенка удаляют, а у оставленных листьев для уменьшения испарения срезают треть пластинки, причем лучше всего срезать верхние доли сложного листа, не повреждая боковых долей (рис. 1). Не рекомендуется брать черенки с верхних частей побега, так как они укореняются хуже и пазушные почки у них пробуждаются труднее.

Подготавливать черенки для посадки нужно в затененном месте. Срезанные черенки до конца их заготовки погружают нижним концом на 2—3 см в воду. Можно применять обработку черенков водными растворами физиологически активных веществ. Оптимальная концентрация

гетероауксина 0,01% (т. е. 100 мг на литр воды), индолил-масляной кислоты — 0,005% (т. е. 50 мг на литр). Взятую навеску индолил-масляной кислоты полностью растворяют в небольшом объеме теплой воды, а затем добавляют до литра холодной воды. Гетероауксин лучше растворять



Рис. 1. Черенок пиона:
с. *л.* — место срезанного листа; с. *д.* — место срезанной средней доли листа

в 1 см^3 этилового спирта. При обработке черенков следует применять растворы, приготовленные перед опытом. В крайних случаях их можно хранить в темном прохладном месте не более недели.

Нарезанные черенки связывают в пучки и погружают на 6—12 часов в раствор физиологически активного вещества, налитый в стеклянную или эмалированную посуду. Перед посадкой обработанные черенки промывают водой.

При благоприятных условиях укоренения такая обработка усиливает корнеобразование, а следовательно и ускоряет развитие черенковых растений. Однако в случае отсутствия благоприятных



Рис. 2. Укоренившийся черенок пиона. В пазухе срезанного листа пробудилась почка

условий для укоренения обработанные растворами черенки обычно страдают больше, чем необработанные.

Посадка и уход за черенками. Черенки высаживают в грунтовые холодные парники с поверхностным слоем речного промытого песка в 7—8 см. Перед посадкой песок в парнике уплотняют и тщательно увлажняют. Черенки сажают наклонно на глубину 2,5—3,5 см, погружая в песок так, чтобы был закрыт срез нижнего листа. Расстояние между черенками должно быть не менее 7—8 см. Листовые пластинки черенков не должны затенять друг друга. После посадки черенки опрыскивают распыленной струей из пульверизатора или поливают из лейки с мелким ситом. В течение первых 10—15 дней после посадки черенки необходимо опрыскивать два раза в день, утром и вечером, для поддержания необходимой влажности воздуха и песка в парнике. На успех черенкования большое влияние оказывают температура и влажность воздуха. Черенки пиона укореняются лучше при равномерной температуре (в пределах 20—25°) и равномерной относительной влажности воздуха (90—95%). Первые 2—3 дня после посадки черенков парники прикрывают рогожами или матами, а затем щитами из дранок. Сначала парники проветривают только во время опрыскивания, а в дальнейшем проветривание увеличивают. Через полтора месяца после посадки черенков парники оставляют наполовину открытыми, а еще через две недели, после укоренения черенков — совершенно открытыми днем, прикрывая рамами на ночь и в случае плохой погоды. Для предохранения от подвядания и ожогов можно до укоренения черенков щиты с парников не снимать или закрашивать стекла рам тонким слоем мела. Через 1—1,5 месяца после посадки на нижней части черенков начинается образование каллюса, спустя еще 2—3 недели появляются молодые корешки. Вскоре после этого начинают пробуждаться почки в пазухе нижнего обрезанного листа (рис. 2).

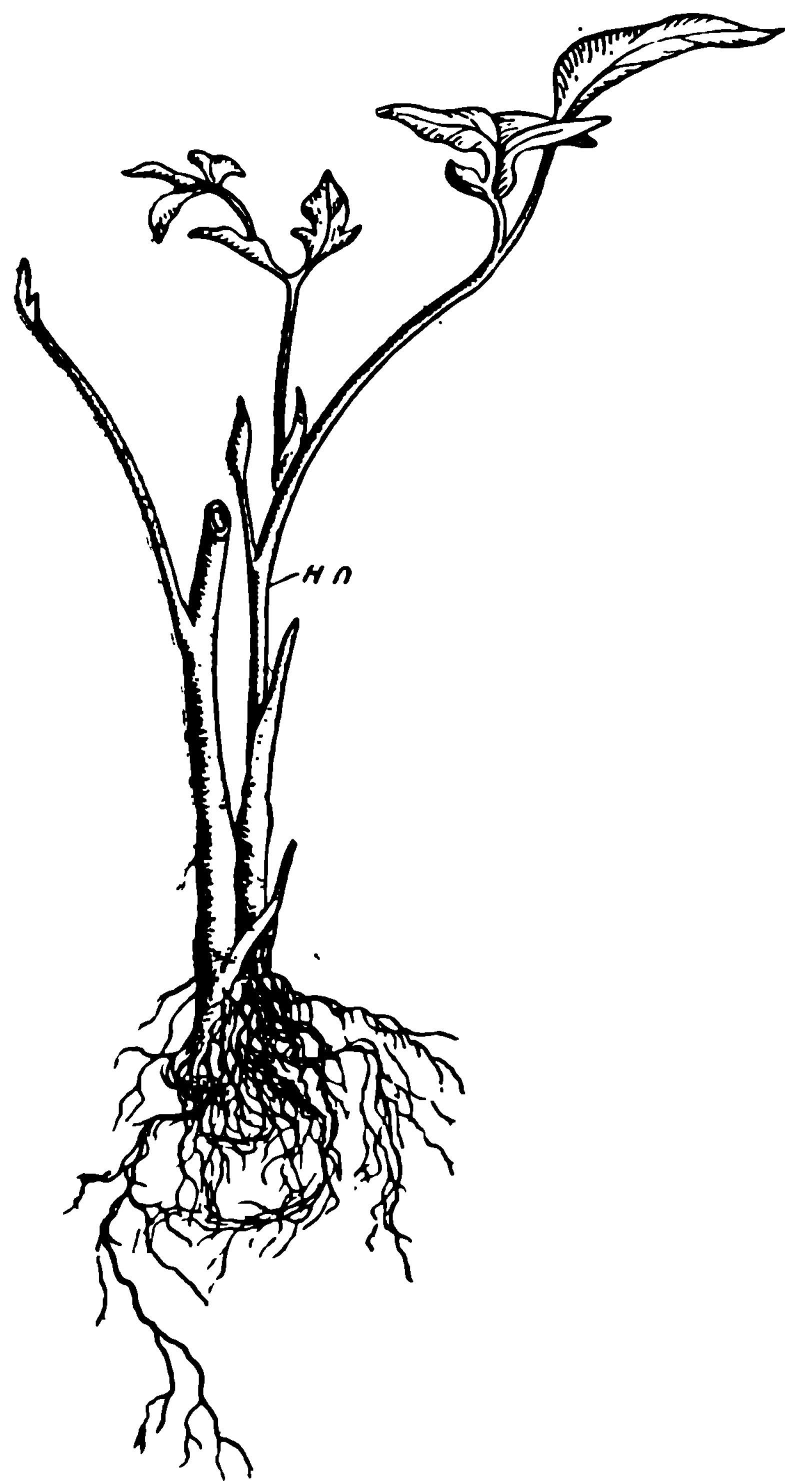


Рис. 3. Укоренившийся черенок пиона. Видны новый побег *н. п.*, развившийся из пазушной почки, и утолщенная нижняя часть стебля с корневой системой

Укоренившиеся черенки оставляют на зиму в парнике. С наступлением холодной погоды (в условиях Москвы — в конце октября) укорененные черенки прикрывают слоем торфяной земли, дубовыми листьями, лапником и рамами. В таких условиях укоренившиеся черенки с пробудившимися осенью почками успешно зимуют. Черенки же укорененные, но не давшие к осени почек, а также черенки, имевшие только каллюсы, к весне погибают.

В апреле из пробудившихся осенью почек появляются молодые побеги (рис. 3); одновременно утолщаются нижние части стебля с отходящей от него корневой системой. С наступлением теплой погоды надо осторожно удалить зимнее укрытие. В мае (для Московской области) молодые черенковые растения с ко-

мом земли пересаживают в грунт на подготовленную грядку. После посадки черенковые растения обильно поливают и первое время притеняют. Дальнейший уход за черенковыми растениями такой же, как за молодыми растениями пиона.

Черенковые растения начинают цвести на третий год после укоренения.

ЛИТЕРАТУРА

Дубровицкая Н. И., Кренке А. Н. Размножение пиона стеблевыми черенками. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1950, вып. 5.

Дубровицкая Н. И., Фурст Г. Г. Регенерационная способность пиона в зависимости от возрастного состояния побегов. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1952, вып. 11.

Коркешко А. Л. Размножение травянистых пионов. «Сад и огород», 1952, № 2.

Кренке А. Н., Дубровицкая Н. И. Возрастные изменения у пиона и результаты его черенкования. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1954, вып. 17.

Купалян С., Туманов Н. Пионы. М., Изд-во «Моск. рабочий», 1953.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ПОКАЗ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МИЧУРИНСКИХ МЕТОДОВ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Р. Л. Перлова

В Главном ботаническом саду Академии наук СССР развернута экспозиция происхождения и эволюции помидоров, капусты и картофеля от диких предков до наиболее совершенных современных сортов. Этот показ завершается демонстрацией методов и достижений последователей И. В. Мичурина по улучшению старых сортов в определенных почвенно-климатических условиях и по созданию новых форм и сортов. В экспозиции представлены наиболее интересные этапы истории каждой культуры. Методы и достижения отечественной селекции демонстрируются на примерах наиболее интересных работ, выполненных селекционерами или опытниками-мичуринцами (Перлова, 1950, 1952, 1953).

Помидорное растение склонно к широкой изменчивости в зависимости от условий выращивания. Используя эту особенность, селекционеры создали в сравнительно короткий срок много интересных форм и сортов. Показ данного раздела экспозиции начинается с достижений опытников-мичуринцев, проявивших большую творческую инициативу по улучшению старых сортов и созданию новых форм. В 1952—1955 гг. демонстрировались экспонаты Н. В. Брусенцова, П. Г. Балдина и А. И. Меховых.

Н. В. Брусенцов (ст. Болшево, Московская область) в 1936 г. привил помидор сорта Король ранних на форму картофеля Серебрянка Брусенцова, полученную им из семян местного сорта. Помидор был привит на стебель картофеля на высоте 50 см от поверхности земли с оставлением листьев на обоих компонентах. В результате была получена новая форма помидоров, по ряду признаков отличающаяся от сорта Король ранних.

Эта форма характеризуется низким штамбовым стеблем, плотными темнозелеными листьями. В нашей климатической зоне она не нуждается в пасынковании и в подвязывании к кольям. Оригинатор назвал созданную им форму Карликовый Брусенцова (Брусенцов, 1938). В экспозиции представлены: родительский сорт Король ранних с недетерминантным кустом и крупными плодами, форма картофеля Серебрянка Брусенцова и штамбовая форма помидора Карликовый Брусенцова с плодами среднего размера.

П. Г. Балдин (Москва) в 1944 г. привил сорт помидора Буденовка на сорт Джон-Бер, желая исправить форму плода и повысить урожайность привитого сорта. При этом привой был отделен от собственных корней только после окончательного срастания его с подвоем. Местом среза он был повторно привит на тот же подвой. Этим достигалась постепенность процесса приспособления привоя к пластическим веществам подвоя. Растения, выращенные из семян привоя, повторно прививались в 1945 г. тем же способом снова на сорт Джон-Бер. В последующие годы из потомства привоя проводился отбор наиболее урожайных растений с желательной формой плода. В 1951 г. была получена новая константная форма помидора, названная оригинатором ПГБ. Эта форма отличается очень крупными красными округлыми плодами хорошего вкуса, но она оказалась позднеспелой и не во все годы давала достаточное количество красных плодов.

В результате повторной прививки тем же способом сорта Лучший из всех на ПГБ и последующего повторного отбора сеянцев привоя создана улучшенная форма сорта Лучший из всех. Эта форма (Московский любимец) по урожайности и крупности плода превосходит сорт Лучший из всех, а по скороспелости — ПГБ.

Далее на форму Московский любимец оригинатором был привит сорт Бизон с целью улучшения последнего. В результате последующего отбора растений, выращенных из семян привоя, создана новая скороспелая и дружно созревающая форма ПГБ-С2. Плоды этой формы не имеют характерного для Бизона зеленого пятна у основания и зеленых радиальных полос; они крупные, мясистые и обладают хорошим вкусом (Балдин, 1954).

На участке вначале показаны сорта Буденовка и Джон-Бер как родительские формы, а за ними форма ПГБ, сорт Лучший из всех, форма Московский любимец, сорт Бизон и новая форма ПГБ-С2.

А. И. Меховых вывел в Челябинске форму помидоров, названную Трехсотграммовая. Она была получена следующим образом. В 1946 г. на кусте неизвестного сорта был обнаружен крупный плод весом в 300 г, выделявшийся также формой и окраской, напоминающей яблоко сорта Апорт. Несколько растений, выращенных из семян этого плода, были опылены сортом Спаркс Грибовский без кастрации цветков, путем лишь встряхивания соцветий отцовского сорта. Было получено расщепляющееся потомство, среди которого выделилось два растения. На каждом из них завязались плоды разной формы: на нижних 2—3 кистях — плоды формы отцовского растения, а на последних кистях — материнского, т. е. по форме сходные с яблоком Апорт. В результате последующего повторного отбора оригинатор закрепил эту форму.

В экспозиции представлены исходные сорта и новая форма Трехсотграммовая.

Рядом с этим показом расположен участок, где представлены достижения селекционеров научных учреждений. Наибольших успехов по селекции достигла Грибовская овощная селекционная станция. Создан-

ные ею сорта ознаменовали собой новый этап в истории культуры помидоров в нашей стране, в частности ее продвижение в центральные и более северные районы.

Материал для показа подобран селекционером А. В. Алпатьевым, который в своей работе пользовался разными методами — от отбора до мичуринских методов гибридизации географически отдаленных форм (Алпатьев, 1955).

Методом отбора улучшены сорта Бизон, Эрлиана, Лучший из всех и др. В экспозиции представлены также вишневидный помидор и полученная от него отбором более урожайная форма Крупная вишня.

Методом вегетативной гибридизации выведен сорт помидора Гумберт многокамерный. На баклажан сорта Деликатес был привит стандартный поздний сорт помидора Гумберт с двухкамерными сливовидными плодами, который в естественных условиях нашей климатической зоны не во все годы дает зрелые плоды. На одном растении привоя размеры и формы плода изменились до округлых многокамерных. Новый сорт Гумберт многокамерный, полученный в результате повторных отборов из семян плодов этого растения, характеризуется среднеранним созреванием, урожайностью и хорошим вкусом.

В экспозиции эта работа была представлена баклажаном Деликатес, помидором Гумберт и новым сортом Гумберт многокамерный.

Результаты применения методов половой гибридизации демонстрировались на штамбовых и грунтовых сортах.

Очень позднеспелый южный, малоурожайный в наших условиях сорт помидоров Матадор штамбовый был скрещен с раннеспелым нештамбовым сортом Датский экспорт. Полученный гибрид был затем скрещен со скороспелым сортом Бизон. В результате такой повторной гибридизации был получен штамбовый раннеспелый, высокоурожайный сорт Штамбовый Алпатьева. От скрещивания сорта Матадор штамбовый с нештамбовым сортом Пьеретта получен также очень урожайный штамбовый сорт Плановый, который по урожайности, скороспелости и качеству плодов превосходит родительские сорта.

В экспозиции были последовательно представлены сорта: Матадор штамбовый, Датский экспорт, Бизон и Штамбовый Алпатьева, а также сорта Матадор, Пьеретта и гибридный сорт Плановый.

Методом межсортовой гибридизации с последующим направленным воспитанием гибридного потомства при пониженных температурах Алпатьевым были созданы холодостойкие раннеспелые сорта грунтовых помидоров, которые переносят кратковременные весенние ночные заморозки до —3,—4°. Рассаду этих сортов можно выращивать на холодных грядах и даже семенами в открытом грунте.

На участке представлены родительские сорта Лучший из всех и Бизон и гибридный сорт Грунтовой грибовский, а также родительские сорта Штамбовый Алпатьева, Бизон и гибридный сорт Грунтовой скороспелый и др.

Наиболее активным методом переделки природы растений с целью планомерного создания новых форм является отдаленная вегетативная гибридизация с использованием мичуринского метода ментора. На участке демонстрируются методы и достижения Лаборатории отдаленной гибридизации Главного ботанического сада Академии наук СССР.

Н. В. Цицин с сотрудниками лаборатории получил интересный вегетативный гибрид в результате отдаленной трехкратной прививки помидора Бизон на цифомандру (Цицин, Назарова, 1953). Этот гибрид характеризуется нерассеченными морщинистыми листьями, крупными

мясистыми высокосахаристыми плодами и хорошей лежкостью. Он превосходит по этим признакам сорт Бизон. В результате скрещивания вегетативного цифомандро-томатного гибрида с помидором сорта Лучший из всех возникли растения высокоурожайные и с высокосахаристыми плодами, представляющие интерес для использования их в консервной промышленности. Были получены и совершенно новые формы со своеобразной формой листа — промежуточной между листьями вегетативного гибрида и сорта Бизон, формы штамбовые с широкими нерассеченными листьями и др.

В экспозиции этот раздел представлен деревьями цифомандры, сортом помидора Бизон, прививкой сорта Бизон на цифомандру, вегетативным цифомандро-томатным гибридом, сортом Лучший из всех и разнообразием форм, полученных от скрещиваний вегетативного гибрида с сортом Лучший из всех.

Материал для показа в экспозиции методов и достижений селекции капуст был подобран при консультации селекционера Е. М. Поповой. В создании новых сортов данной культуры играли большую роль отбор и половая гибридизация (Лизгунова, 1948).

Народной селекцией, преимущественно отбором, созданы сорта белокочанной капусты. Поэтому показ данного раздела экспозиции начинается с сортов Московская поздняя и Каширка. Оба сорта получены Е. М. Поповой методом посемейственного и индивидуального отбора: первый — из местного подмосковного сорта, выведенного оригинатором-огородником Н. М. Пышкиным, второй — из местного сорта г. Каширы Московской области. Эти сорта очень урожайны и считаются лучшими для засолки.

На участке демонстрируются также и сорта иностранной селекции (Копенгагенская, Вальватьевская, Дитмарская и др.), улучшенные соответственно нашим климатическим условиям.

Достижения селекции капусты в результате применения методов половой гибридизации были показаны на сорте белокочанной капусты Колхозница, которая является гибридной формой между сортами Номер первый и Каширка, а также на сорте савойской капусты Юбилейная — гибриде между белокочанной, сортом Номер первый, и савойской, сортом Вертю.

Наиболее интересные сорта картофеля получены в результате межсортовой и особенно межвидовой гибридизации. Основной показ достижений отечественной селекции картофеля в экспозиции строится именно на этих сортах. В качестве примера получения сортов межсортовой гибридизацией были показаны раннеспелый сорт Эпрон (селекции проф. И. А. Веселовского) и его родительские сорта Эпикур и Альма; скороспелый ракоустойчивый сорт Приекульский (селекции Приекульской селекционной станции в Латвии) и его родительские сорта Кобблер и Юбель; сорт Лорх (селекции проф. А. Г. Лорха) и его родительские сорта Свитезь и Смысловский.

В СССР впервые в мире созданы фитофтороустойчивые и одновременно иммунные к раку сорта картофеля, полученные в результате отдаленной гибридизации культурного вида *Solanum tuberosum* с диким мексиканским высокогорным видом *S. demissum*.

В Институте картофельного хозяйства дикий вид *S. demissum* был скрещен с сортом Гранат, затем было произведено обратное скрещивание гибрида с отцовским сортом Гранат. В дальнейшем сорт Народный был опылен пыльцой этого гибрида. Из гибридов последнего скрещивания селекционером И. И. Пушкаревым был выведен в 1933 г. фитофторо-

устойчивый сорт Фитофтороустойчивый 8670 (Букасов и Камераз, 1948).

Под Ленинградом, на опытной станции Всесоюзного института растениеводства, селекционер А. Я. Камераз скрещивал Фитофтороустойчивый 8670 с сортом Зикинген и получил в 1938 г. хороший сорт, названный его именем — Камераз № 1. Этот сорт иммунен к фитофторе и раку, дает высокий урожай, обладает хорошими вкусовыми качествами и районирован во многих областях СССР (Букасов и Камераз, 1948).

На участке последовательно показаны дикий вид *S. demissum*, сорта́ Гранат и Народный, Фитофтороустойчивый 8670, Зикинген и Камераз № 1.

Таким образом, на помидорах построен показ получения лучших современных сортов методом отбора межсортовой, межвидовой и межродовой вегетативной гибридизации, а также и межсортовой половой гибридизации. На капусте этот показ основан на сортах, полученных методом отбора и половой гибридизации между сортами и между близкими видами, а на картофеле — методами внутривидовой и отдаленной половой гибридизации между культурным и диким видом.

Экспозиция овощных культур, включая и раздел, рассматриваемый в данной статье, должна быть динамичной в зависимости не только от возникновения новых этапов исторического развития показываемых культур, но и от обогащения науки новыми открытиями, новыми методами селекции, новыми выдающимися сортами и пр. В связи с этим описанный показ будет все время пополняться новыми достижениями, полученными в процессе селекции этих культур.

ЛИТЕРАТУРА

Алпатьев А. В. Помидоры. М., Изд-во «Моск. рабоч.», 1955.

Балдин П. Г. Высокие урожаи помидоров на приусадебном участке. М., Сельхозгиз, 1954.

Брусенцов Н. В. Опыт по переделке природы растений. «Плодовоовощное хозяйство», 1938, № 5.

Букасов С. М., Камераз А. Я. Селекция картофеля. М.—Л., Сельхозгиз, 1948.

Лизгунова Т. В. Капуста. Руководство по апробации сельскохозяйственных культур. Т. V. Овощные и кормовые корнеплоды. М.—Л., Сельхозгиз, 1948.

Перлова Р. Л. Принципы экспозиции овощных культур. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1950, вып. 7.

Перлова Р. Л. Опыт показа эволюции картофеля в Главном ботаническом саду. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1952, вып. 14.

Перлова Р. Л. Показ эволюции томатов и капусты. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1953, вып. 16.

Цицин Н. В., Назарова М. З. Опыты по отдаленной вегетативно-половой гибридизации растений. «Изв. АН СССР, сер. биол.», 1953, № 1.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ



ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ КОК-САГЫЗА

Т. Л. Тарасова

Вопрос о влиянии густоты насаждения на его общую продуктивность и на продуктивность отдельных особей представляет большой практический интерес и имеет теоретическое значение. В условиях культуры и в природных зарослях густота стояния растений неизбежно влияет на рост и развитие особей, составляющих данный ценоз.

В настоящей работе приведены экспериментальные данные за несколько лет по изучению влияния густоты стояния растений и почвенного плодородия на формирование структуры насаждения кок-сагыза (*Taraxacum kok-saghyz* Rodin).

Медленный рост и низкая продуктивность кок-сагыза вызвали необходимость выращивать его в условиях большой густоты стояния (количество растений к концу вегетации первого года превышает 1 млн. на 1 га), так как высокий урожай корней можно получить лишь за счет большого количества растений.

Вопрос о влиянии густоты насаждения на качество урожая и в особенности на каучукообразование почти не привлекал внимания исследователей.

Биологическая роль каучука и его генезис окончательно не выяснены. Работы Е. Ф. Иваницкой и А. А. Ничипоровича (1944), А. А. Прокофьева (1944), А. А. Ничипоровича (1946) и др. показывают, что каучук образуется в млечной системе корня. Количество каучука возрастает с увеличением числа млечников, которые дифференцируются из паренхиматозных клеток коры корня в процессе его роста. Степень полимеризации каучука повышается с возрастом растения; при нормальном росте растения обеспечивается хорошее каучукообразование.

Э. В. Япушевич (1948), изучавшая динамику накопления каучука у кок-сагыза в ходе его развития, приходит к выводу, что интенсивнее всего каучук образуется в период наиболее активной жизнедеятельности растений. Действие внешних условий на урожай каучука определяется их влиянием на рост и развитие растений.

Т. Л. Ивановская (1950), изучавшая внутривидовые и межвидовые отношения у кок-сагыза и пшеницы в связи с густотой стояния, отмечает задержку в развитии кок-сагыза при большой густоте. По мере увеличения густоты насаждения уменьшается количество цветущих растений; при наибольшем загущении кок-сагыз не цвел.

К. М. Завадский (1954) отмечает, что большинство работ о влиянии густоты стояния растений на их продуктивность устанавливало лишь зависимость между нормой высева, способом посева и урожаем. Процесс форми-

рования урожая оставался нераскрытым. Завадский проделал чрезвычайно трудоемкую работу по анализу причин выпадов растений в гнездовых посевах (на примере главным образом кок-сагыза) и получил убедительные данные о гибели растений в результате конкуренции в загущенных посевах. Однако он не выяснил вопроса о зависимости между густотой стояния и продуктивностью отдельных особей и всего насаждения в целом. Он, в согласии с В. Н. Сукачевым (1953), пришел к выводу, что при повышенном плодородии почвы конкуренция проявляется интенсивнее, чем на бедных, слабо окультуренных почвах, в результате чего выживает меньшее количество особей. Возможно, что такая закономерность существует в чрезмерно загущенных насаждениях, особенно в начальных стадиях роста. Однако, она, по нашим данным, не проявляется при плотности стояния, близкой к оптимальной для данного вида растений.

Большое значение для нормального развития отдельных растений имеет уровень питания, определяемый влажностью почвы, наличием в ней питательных веществ и площадями питания.

Целесообразность повышения плотности насаждений корнезапасающих растений для получения максимального урожая их при обязательном условии повышения уровня питания растений подтверждается многолетними данными кафедры овощеводства Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (Эдельштейн, 1944), а также опытом передовиков сельского хозяйства.

Мы поставили перед собой задачу выяснить биологию роста кок-сагыза и процесс формирования его урожая при различной густоте насаждения. При этом было обращено большое внимание на форму листа, так как установлена корреляция между характером изрезанности листовой пластинки и такими ценными признаками, как крупность корня и его каучуконосность (Купцов, 1942).

А. П. Лебедева (1937, 1939) показала, что степень изрезанности листовой пластинки у большинства растений кок-сагыза характеризует степень зрелости растения. Кок-сагыз в индивидуальном развитии последовательно проходит фазы цельнокрайних, надрезанных и рассеченных листьев; однако небольшое количество растений на протяжении всего жизненного цикла сохраняет цельнокрайнюю или надрезанную пластинку листа.

Таким образом, тщательный анализ морфологического состава ценоза необходим для установления степени биологической зрелости его компонентов.

Полевые опыты были проведены нами в 1944—1946 гг. во Всесоюзном научно-исследовательском институте свекловичного полеводства (Бутово Московской области) и в 1948—1951 гг. на участках Главного ботанического сада Академии наук СССР (Москва). Опыты были заложены на оподзоленных суглинках и супесях разной степени окультуренности при внесении различных доз органо-минеральных удобрений. Размер делянок в опытах варьировал от 10 до 60 м^2; изучалась густота стояния при разных нормах высева семян (от 1 до 4 кг на 1 га).

Для изучения динамики формирования ценоза в двух описываемых опытах был проведен фракционный анализ проб растений, бравшихся периодически со всех делянок каждого опыта. Взятая проба разбивалась на три группы по степени надрезанности листовой пластинки; кроме того, были выделены растения, потерявшие розетку листьев, так как наблюдения предшествующих лет показали, что ежегодно некоторая часть растений однолетнего кок-сагыза теряет листья до уборки корней. Число таких растений колеблется по годам и по различным плантациям.

Все измерения, подсчеты, взвешивания и химические анализы производились дифференцированно, в пределах каждой морфологической фракции.

Пробы брались в количестве 2—6 гнезд по диагонали каждой учетной делянки в 2—3 срока — при образовании розетки, массовом цветении, и в конце вегетации (перед уборкой).

Полевой опыт в Бутове был заложен на среднеподзоленной суглинистой почве при внесении органо-минеральных удобрений и извести (15 т навоза, 4 т извести, $P_{60}K_{60}$ на 1 га).

Результаты опыта приведены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение соотношения морфологических групп кок-сагыза в однолетнем насаждении (Бутово, 1945)

Число растений в гнезде	Дата наблюдения	Число учтенных растений	% растений морфологической группы: с листьями: цельнокрайними	с листьями: надрезанными	с листьями: рассеченными	без листьев
1—5	20.VII	526	66	34	—	—
	24.VIII	432	36	42	22	—
	6.X	479	10	34	23	33
6—10	20.VII	763	81	19	—	—
	24.VIII	507	44	42	14	—
	6.X	713	10	23	9	58
11—20	20.VII	1065	83	17	—	—
	24.VIII	501	62	32	6	—
	6.X	596	12	18	4	66
Более 20	20.VII	680	89	11	—	—
	24.VIII	133	40	53	7	—
	6.X	102	10	12	8	72

Из данных табл. 1 видно, что в соотношении различных морфологических групп на протяжении вегетации произошли существенные изменения. При взятии проб 20 июля (в фазе розетки) подавляющее число растений имело цельнокрайние листья. Число таких растений закономерно возрастало с увеличением загущенности кок-сагыза; число растений с надрезанными листьями закономерно уменьшалось; рассеченнолистных растений, а также сбросивших листья, в пробах не было.

В пробах, взятых 24 августа (в фазе цветения), уменьшилась группа растений с цельнокрайними листьями, заметно увеличилось число расте-

ний с надрезанными листьями и появились рассеченнолистные растения, причем число их обратно пропорционально густоте стояния кок-сагыза.

В пробах, взятых 6 октября (перед уборкой), обнаружены растепия, сбросившие листья, т. е. ушедшие в покой; количество таких растений резко возрастает с увеличением густоты стояния ког-сагыза. Число рассеченнолистных растений в пробах осталось почти без изменений.

Участок кок-сагыза производил впечатление активно вегетирующего до поздней осени. Однако тщательный анализ показал, что при наличии в гнезде 5—6 растений с хорошо развитыми зелеными розетками листьев, 15—16 растений этого же гнезда сбросили листья и преждевременно прекратили вегетацию. Отмеченное обстоятельство объясняется биологическими особенностями растения. Под влиянием условий существования у кок-сагыза в природных местообитаниях выработалась способность сбрасывать листья и прекращать вегетацию при наступлении неблагоприятных условий. Эта особенность не была преодолена и в условиях культуры.

В природных зарослях кок-сагыз уходит в покой в июле-августе, после массового плодоношения. Растение склонно сохранять этот ритм развития в степных условиях Украины, причем, по данным А. П. Лебедевой (1939), в летний покой уходят двухлетние растения. Растения первого года вегетируют в течение всего лета и уходят в зиму с зелеными листьями. К подобному выводу приходят и некоторые другие исследователи (Тиховская, 1939). Однако наши наблюдения не подкрепляют этого положения.

Кок-сагыз, выращиваемый в условиях достаточной влажности и при отсутствии высоких температур (БССР, Москва), после массового плодоношения на втором году жизни сменяет розетку листьев и продолжает вегетировать до глубокой осени. Вместе с тем в засушливые годы на Украине (например, в 1950 г.) наблюдается преждевременный уход в покой однолетних растений в конце июля — начале августа. Иногда это отмечается и при избыточном увлажнении на плохо аэрированных почвах. В период летнего покоя у кок-сагыза прекращается нарастание массы, а нередко наблюдаются и потери сухого вещества, которое расходуется на дыхание и на вторичное отрастание розеток при выходе из состояния покоя. Растения не используют значительной части вегетационного периода и сильно снижают урожай массы и выход каучука.

Опыт 1949 г. (Москва) был заложен на слабо окультуренной супесчаной почве, подстилаемой песками. В год, предшествующий посеву кок-сагыза, была внесена высокая доза органо-минеральных удобрений: 200 т органических (навоз + торф), 5 т извести, $P_{90}K_{60}$. Фосфорно-калийные удобрения в этой же дозе были внесены дополнительно перед посевом весной 1949 г. Помимо этого, при посеве семян, смешанных с перегноем, в каждое гнездо вносили суперфосфат. Участок систематически поливали небольшими дозами, по 60 м^3/га воды в один полив. Всего за вегетацию было дано дополнительно к осадкам (весьма обильным в том году) около 600 м^3/га воды.

Морфобиологический анализ растений в этом опыте подтвердил общую закономерность изменений в составе ценоза, полученную в предыдущих опытах.

Анализ показал, что общая закономерность изменений в составе ценоза идентична той, которая отмечалась в первом опыте. Однако здесь преждевременно ушло в покой значительно меньшее число растений (табл. 2).

Таблица 2

Изменение соотношения морфологических групп кок-сагыза в однолетнем насаждении (Москва, 1949 г.)

Число растений в гнезде	Дата наблюдения	Число учтенных растений	% растений морфологической группы			
			с листьями			без листьев
			цельнокрайними	надрезанными	рассеченными	
11—20	21.VII	28	36	64	—	—
	3.X	167	42	27	5	26
21—30	21.VII	194	66	31	3	—
	3.X	346	53	16	5	26
31—40	21.VII	101	74	22	4	—
	3.X	429	40	16	2	42
Более 40	21.VII	563	86	13	1	—
	3.X	472	36	10	3	51

Вес корня к концу первого года жизни в разных морфологических группах различен (табл. 3).

Таблица 3

Сырой вес корней (в г) к концу первого года вегетации

Место и год проведения опыта	Число учтенных растений	Средний сырой вес корня по морфологическим группам			
		с листьями			без листьев
		цельнокрайними	надрезанными	рассеченными	
Бутово, 1945	1890	1,10	3,83	9,61	1,56
Москва, 1949	1414	4,88	13,60	16,00	1,16

Как видим, наименее продуктивны растения с цельнокрайними листьями. Цветущие растения в этой фракции отсутствовали или были представлены единичными экземплярами. Более продуктивны растения с надрезанной пластинкой листа; цветут они также интенсивнее (14—20% цветения). Растения рассеченнолистные оказались наиболее продуктивными.

Средний вес корня колебался у них в пределах 9—16 г, и от 30 до 50% всех растений этой группы цвело.

Учет и описание самого крупного корня в каждой из взятых 300 проб показали, что 51,5% всех крупных корней имели рассеченные листья, 44% надрезные, 2% цельнокрайние и 2,5% были без листьев.

Группа растений, сбросивших листья, в обоих случаях характеризуется очень низким весом корня. В бутовском опыте растений с цельнокрайней листовой пластинкой, вегетировавших ко времени уборки, было очень мало (в пределах 10% общего числа растений), так как бо́льшая часть их ушла в покой.

Иная картина наблюдалась в московском опыте, где в покой ушло в сильно загущенных гнездах (а их было большинство) от 40 до 50% растений. Остальные интенсивно росли и развивались до глубокой осени. В результате даже в физиологически «молодой» группе растений с цельнокрайней пластинкой листа средний вес корня достиг большей величины, не говоря о группах растений с надрезанными и рассеченными пластинками листьев.

Данные по каучуконакоплению в пределах каждой из групп приведены в табл. 4.

Таблица 4

Содержание каучука к концу первого года жизни в растениях разных морфологических групп

Место и год проведения опыта	Морфологическая группа растений							
	с листьями						без листьев	
	цельнокрайними		надрезанными		рассеченными			
	мг/корень	%	мг/корень	%	мг/корень	%	мг/корень	%
Бутово, 1945	39	8,1	86	8,0	180	7,6	24	6,9
Москва, 1949	80	8,1	170	7,7	191	7,0	22	7,3

Из данных табл. 4 видно, что процентное содержание каучука очень близко во всех четырех группах, но выход каучука в них различен. Выход каучука в основном определяется весом корня, поэтому именно данный признак имеет решающее значение для получения высокопродуктивного корня.

В наших опытах, при колебании процентного содержания каучука в пределах 7—8%, абсолютное содержание каучука в одном корне изменяется от 22—24 мг в группе растений, преждевременно сбросивших листья, до 180—190 мг в группе растений с рассеченной пластинкой листа. Эта последняя группа является наиболее зрелой и ценной в хозяйственном отношении.

При изучении вопроса об оптимальной густоте насаждений кок-сагыза мы сталкиваемся с медленностью его роста и зависящей от нее малой продуктивностью растения.

А. А. Ничипорович (1946), анализируя причины медленного роста кок-сагыза и сравнивая его с другими корнезапасающими растениями (свекла, морковь, цикорий), пришел к заключению, что медленный рост кок-сагыза связан с низкой активностью собственно ростовых процессов: пониженной активностью работы камбия и недостаточной продолжительностью ее во времени, ослабленной способностью клеток паренхимы к повторным делениям, медленным ростом самих клеток, достигающих очень небольших размеров. Эти особенности роста автор рассматривает как проявление ксероморфизма, выработавшегося в процессе приспособления растений к условиям обитания, в климате с резкой периодичностью увлажнения.

Очевидно, что в процессе направленного воспитания и отбора соответствующих форм эти особенности могут быть преодолены и может быть достигнута высокая индивидуальная продуктивность кок-сагыза.

На современном этапе окультуренности кок-сагыза уменьшение плотности насаждения путем прорывки либо применения пониженных норм высева улучшает качественные показатели и повышает продуктивность одного растения, однако с уменьшением густоты насаждения урожай падает. Это подтверждается и нашими данными (табл. 5).

Таблица 5

Изменение веса (в г) корней одного гнезда в зависимости от числа растений в нем

Место и год проведения опыта	Число растений в гнезде				
	1—10	11—19	20—29	30—39	40—62
Бутово, 1945	18	30	37	—	—
Москва, 1949	—	102,4	143	164,7	199,8

Соответственно увеличению веса корневой массы в гнезде возрастает и выход каучука с площади (табл. 6).

Таблица 6

Выход каучука с 1 м² (в мг) при различном числе растений в гнезде

Место и год проведения опыта	Число растений в гнезде				
	1—10	11—20	21—30	31—39	40—62
Бутово, 1945	1645	5169	9180	—	—
Москва, 1949	—	—	17 369	20 648	23 745

Как было указано, структура ценоза кок-сагыза при одном и том же уровне почвенного плодородия зависит от густоты насаждения.

При близкой густоте насаждения, его структура, а следовательно и урожай определяются уровнем почвенного плодородия (табл. 7).

Таблица 7

Зависимость между выходом каучука и структурой насаждения кок-сагыза

Место и год проведения опыта	Среднее число растений в гнезде к уборке	% каучука в урожае от группы растений с различной формой листа			То же от группы без листьев	Выход каучука с 1 $м^2$, мг
		цельнокрайней	надрезанной	рассеченнолистной		
Бутово, 1945	21—30	8	53		39	9180
Москва, 1949	21—30	48	44		8	17369

Как видим из данных табл. 7, в бутовском посеве 39% всего каучука получено от растений, преждевременно ушедших в покой. Между тем при уборке урожая и его транспортировке в производственных условиях эта фракция корней несет большие потери, так как мелкие, подчас нитевидные корни частично остаются в земле, частично подсыхают, ломаются и пропадают. В результате хозяйственный урожай каучука еще значительно меньше «биологического», определенного по предуборочным пробам. Раннее прекращение вегетации значительной части всех растений в гнездах посева в Бутове создало более благоприятные условия для растений, продолжающих вегетировать, в результате чего несколько больший процент их имел равную степень рассеченности листовой пластинки.

В московском опыте только 8% приходилось на мелкие растения, сбросившие листья.

Таблица 8

Урожай кок-сагыза в опытах Главного ботанического сада (1949 и 1951 гг.)

Плантация	Число растений на 1 га, тыс.	Структура урожая по размерам корней, %		Урожай корней, ц/га	Выход каучука, кг/га			Содержание каучука в корнях			
					всего	в том числе от корней		крупных		мелких	
		крупные	мелкие			крупных	мелких	мг/корень	%	мг/корень	%
Однолетняя (посев и сбор 1949 г.)	1760	13	87	90	132	57	75	174	7,3	80	11,85
Двухлетняя (посев 1950 г., сбор 1951 г.)	2600	16,7	83,3	127	332,8	135,2	197,6	325	7,7	95	15,37*

* Значительное повышение процента каучука в мелких двухлетних корнях связано, повидимому, с тем, что эти корни сохранили на себе «чехол», содержащий в коагулированном виде каучук, накопленный в первом году вегетации. При нормальном развитии корни второго года жизни сбрасывают этот чехол под влиянием интенсивного разрастания паренхимы корня.

В 1950 г. в Главном ботаническом саду был проведен новый посев кок-сагыза семенами сорта № 485 на участке, получившем такую же высокую дозу органо-минеральных удобрений, как и в 1949 г. В 1950 г. перед посевом были дополнительно внесены следующие дозы фосфорно-калийных удобрений: P_2O_5—90 кг/га, K_2O—120. Посев этот в 1950 и 1951 гг. поливали; урожай убрали в октябре 1951 г.

Созданные условия обеспеченности элементами минерального питания и водой позволили на фоне очень высокой густоты насаждения получить следующие количественные и качественные показатели урожая (табл. 8).

Как видим, необходимость формировать урожай кок-сагыза за счет большой густоты стояния подтверждается прямыми опытами. Вместе с тем увеличение густоты стояния должно сопровождаться созданием высокого уровня почвенного плодородия. В противном случае создается угроза массового ухода в покой растений, не прошедших цикла биологического созревания.

ВЫВОДЫ

Уменьшение площади питания каждой особи при одинаковом уровне почвенного питания ведет в посевах кок-сагыза к преобладанию недоразвитых особей. При уменьшении площади питания каждой особи необходимо повышать уровень питания, чтобы обеспечить растениям нормальную жизнедеятельность.

Повышение густоты стояния растений в целях поднятия общей продуктивности насаждения должно сопровождаться улучшением фона почвенного плодородия; при этом ослабляется отрицательное взаимовлияние растений.

ЛИТЕРАТУРА

Завадский К. М. О причинах выпада растений в гнездовых посевах различной плотности в зависимости от размеров гнезд и условий минерального питания. «Бот. журнал», 1954, т. XXXIX, № 9.

Ивановская Т. Л. Опыты с густотой стояния кок-сагыза и пшеницы в связи с изучением внутривидовых и межвидовых отношений у растений. «Тр. Ин-та генетики АН СССР», 1950, т. 18, Кок-сагыз. Сб. под ред. И. С. Половенко, Д. И. Филиппова, С. Н. Правдина, Л. М. Фурман, М., Сельхозгиз, 1950.

Купцов А. И. Раздельность листовой пластинки у кок-сагыза как признак селекционного значения. «Докл. АН СССР», 1942, т. XXXIX, № 1.

Лебедева А. П. К морфологической изменчивости листьев у кок-сагыза. Сб. «Селекция каучуконосных растений», М., Сельхозгиз, 1937.

Лебедева А. П. О природе покоя у двухлетнего кок-сагыза. Сб. «Биохимия и физиология каучуконосных растений», М., ГОНТИ, 1939.

Ничипорович А. А., Иваницкая Е. Ф. О связи между образованием листьев и формированием кругов млечников в корнях кок-сагыза и крым-сагыза. «Докл. АН СССР», 1944, т. XLIV, № 1.

Ничипорович А. А. Тезисы к докладу на тему «Физиолого-анатомическое обоснование выведения крупнокорневых сортов кок-сагыза», Докл. на сессии ИФР АН СССР, М., 1946.

Прокофьев А. А. О синтезе каучука в растениях. «Докл. АН СССР», 1944, т. XLIV, № 4.

Сукачев В. Н. О внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях среди растений. «Бот. журнал», 1953, т. XXXVIII, № 1.

Тиховская З. П. Изменение осмотических концентраций клеточного сока корневых каучуконосов как причина ухода их в летний покой. Сб. «Биохимия и физиология каучуконосных растений», М., ГОНТИ, 1939.

Эдельштейн В. И. Овощеводство. М., Сельхозгиз, 1944.

Янушевич Э. В. Образование каучука у кок-сагыза как функция его биологического развития. «Тр. по прикл. бот., ген. и сел.», 1948, т. 28, вып. 1.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ САХАРОВ И КИСЛОТ В ПЛОДАХ ТОМАТОВ, ПРИВИТЫХ НА ТОМАТНОЕ ДЕРЕВО

Ф. Д. Кржановский

Вопрос о биохимических изменениях, происходящих у компонентов привитых растений и их гибридов, интересовал многих исследователей.

Особенно большой интерес представляют работы в области изучения биохимических изменений у привитых растений (Шмук, 1940; Тушнякова, 1946) и др.

Задача нашего исследования состояла в изучении изменения содержания сахаров и кислот в плодах *Solanum lycopersicum*, *Cyphomandra betacea*, прививок *Solanum lycopersicum* на *Cyphomandra betacea* и их потомства.

Анализ содержания кислот в плодах томатов Бизон и Лучший из всех, привитых на томатном дереве, а также их семенного потомства приведен в табл. 1.

Таблица 1

Содержание кислот в плодах прививок томата на томатное дерево

Вариант	Содержание кислот в пересчете на лимонную, %
Томатное дерево (контроль)	1,52
Сорт томата Бизон (контроль)	0,30
Томатное дерево + Бизон (1-й год вегетации)	0,41
То же (2-й год вегетации)	0,60
Сорт томата Лучший из всех (контроль)	0,24
Томатное дерево + Лучший из всех (1-й год вегетации)	0,32
То же (2-й год вегетации)	0,30
Семенное потомство томата от плодов второго года вегетации на томатном дереве	0,53

Из табл. 1 следует, что под влиянием подвоя (томатное дерево) содержание кислот в привое (томаты Бизон и Лучший из всех) увеличивается. Особенно резко повысилось содержание кислот в плодах сорта Бизон во вторую вегетацию прививки.

Приобретенные свойства под влиянием прививки сохраняются в семенном потомстве прививок. Например, семенное потомство томата от второго года вегетации на томатном дереве содержит 0,53% кислот (в пересчете на лимонную кислоту), в то время как содержание кислот в контроле не превышает 0,30%.

В табл. 2 приведены результаты анализов содержания сахаров в плодах томата, привитого на томатное дерево.

Из данных табл. 2 следует, что в плодах томата содержание общих и редуцирующих сахаров увеличивается под влиянием томатного дерева. Особенно сильно это влияние отмечается в первый год вегетации прививки. Увеличение сахаров обнаружено в плодах семенного потомства томата второго года вегетации прививки. Содержание сахаров типа сахарозы увеличилось в плодах прививок и их семенном потомстве в меньшей степени.

Таблица 2

Содержание сахаров в плодах прививок томата на томатное дерево

Вариант	Содержание сахаров, %		
	общих	редуцирующих	типа сахарозы
Томатное дерево (контроль)	3,52	2,82	0,67
Томат сорта Бизон (контроль)	2,13	0,02	0,10
Томатное дерево+Бизон (1-й год вегетации)	2,94	2,64	0,29
То же (2-й год вегетации)	2,42	2,28	0,13
Семенное потомство томата от плодов второго года вегетации на томатном ереве	2,32	2,15	0,16

Интересны данные биохимического анализа плодов Вегетативного гибрида № 1, полученного в результате многократных повторных прививок сорта Бизон на томатное дерево (табл. 3).

При анализе плодов вегетативного гибрида № 1 во втором семенном потомстве мы обнаружили резкие колебания по содержанию сахара; в плодах отдельных семей содержание сахара значительно превосходит таковое в плодах у родителей.

Таблица 3

Данные химического анализа (в %) плодов семей Вегетативного гибрида № 1

Исходные растения и номер семьи	Содержание кислот в пересчете на лимонную	Содержание общих сахаров	Влажность
Томат сорта Бизон (контроль)	0,30	3,19	92,87
Томатное дерево (контроль)	1,53	2,68	86,79
31	0,48	3,75	94,19
39	0,50	4,06	91,93
36	0,51	4,03	93,00
26	0,55	4,35	92,01
35	0,60	4,57	91,38
30	0,63	4,25	92,24
27	0,75	4,58	91,25
384	0,40	3,71	87,88
28	0,84	4,36	91,17

Из данных табл. 3 видно, что содержание кислот в плодах различных семей Вегетативного гибрида № 1 колеблется в пределах от 0,48 до 0,84%, сахаров — от 3,75 до 4,58% и сухого вещества — от 5,8 до 12,12%.

В плодах некоторых отборных семей Вегетативного гибрида № 1 в 1949 г. обнаружено до 10% сахара — новое качество, которым не обладают родительские пары: томат и томатное дерево.

Высокие проценты сухого вещества и сахара в плодах Вегетативного гибрида № 1 делают его ценным для консервной промышленности. Плотность кожуры и высокий процент сухого вещества позволяют хранить плоды в течение 72 дней; засоленные плоды сохраняются целыми круглый год.

Вегетативные гибриды и обыкновенные прививки в первом прививочном поколении сильно отличаются от томатного дерева по содержанию в плодах сухого вещества, сахаров и кислот (табл. 4).

Таблица 4

Химический состав плодов, полученных от прививок вегетативных гибридов томатов на томатное дерево и томатного дерева на томат

Образец	% сухого вещества	Содержание сахаров, %		Содержание кислот в пересчете на лимонную кислоту, %	
		на сырой вес	на сухое вещество	на сырой вес	на сухое вещество
Томатное дерево (контроль)	16	3,38	21,13	2,30	14,39
Томатное дерево+Бизон A_1 . . .	5,5	2,02	36,70	0,39	7,09
Томатное дерево + Вегетативный гибрид № 1	9,0	4,75	52,70	0,35	3,89
Томатное дерево + Вегетативный гибрид № 1	6,0	2,42	40,37	0,46	7,66
Томатное дерево + Вегетативный гибрид № 1	9,8	9,9	66,40	0,48	7,8
Томатное дерево + томат Кондинред	7,0	3,16	45,26	0,26	3,72
Томат + томатное дерево A_1 . . .	16	3,40	21,25	1,02	6,37

Из табл. 4 следует, что содержание сухого вещества в плодах Вегетативного гибрида № 1, привитого на томатное дерево, изменяется от 6,0 до 9,8%, у обычной прививки томата на томатное дерево оно составляет 5,5%, в то время как у томатного дерева — 16%. Содержание сахаров в плодах Вегетативного гибрида № 1, привитого на томатное дерево, изменяется от 40,37 до 66,40% (на сухое вещество), а в плодах прививки сорта Бизон на томатное дерево оно составляет только 36,70%. Содержание кислот в плодах вегетативного гибрида № 1, привитого на томатное дерево, может увеличиваться и уменьшаться. В плодах прививок томатного дерева на томат уже в первом прививочном поколении снижается содержание кислоты с 14,39 до 6,37% на сухое вещество.

ЛИТЕРАТУРА

Тушнякова М. М. Прямые и обратные прививки алкалоидных и безалкалоидных растений. «Агробиология», 1946, № 4.

Шмук А. А. Биохимические изменения привитых растений. «Успехи совр. биохимии», 1940, т. XXI, вып. 1.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

СТРОЕНИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНТЕГУМЕНТАЛЬНОЙ ПАРЕНХИМЫ ПИОНА

Н. В. Цингер, Т. П. Петровская

Одной из характерных особенностей физиологии семени является, как известно, развитие эндосперма и зародыша не только за счет притока питательных веществ из материнского растения через халазу, но и за счет распада окружающих их тканей. Деструкции и поглощению подвергается, в первую очередь, нуцеллус. Во многих случаях деструктивные процессы, обеспечивающие питание эндосперма и, соответственно, зародыша, наблюдаются и в семенных покровах.



Рис. 1. Перфорации клеточных оболочек в семенных покровах пиона (микрофото)

Цитологические детали процесса поглощения нуцеллуса внутрилежащими тканями освещены в работе Д. А. Транковского (1948). Нами проведено цитофизиологическое исследование семенных покровов пиона, которые после исчезновения нуцеллуса тоже подвергаются деструктивным изменениям и частично усваиваются разрастающимся эндоспермом.

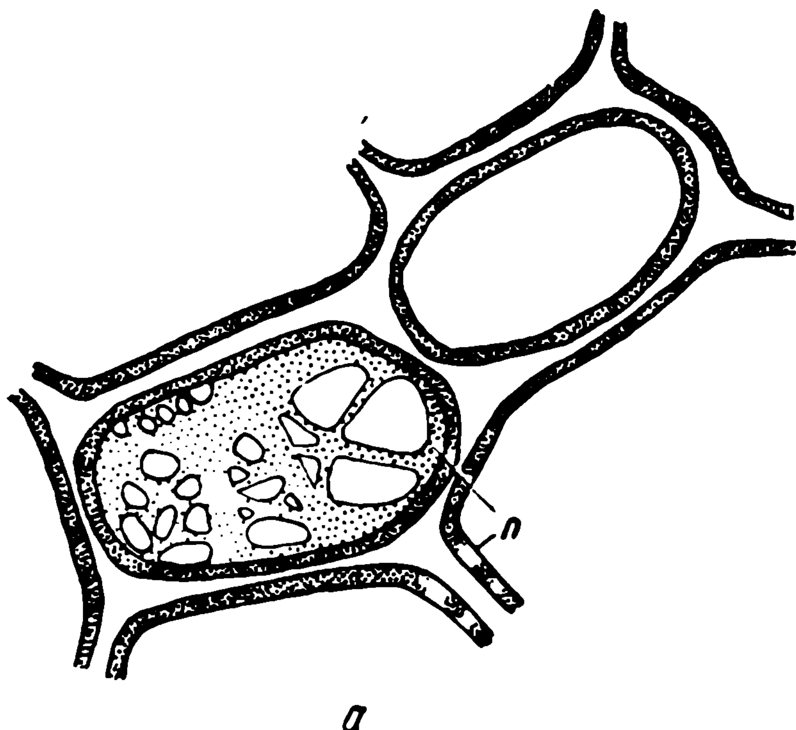
У близких к созреванию семян пиона паренхима наружного интегумента имеет мощное развитие. Эта ткань под воздействием эндосперма распадается, причем с цитофизиологической точки зрения ее можно разбить на три зоны, связанные между собой постепенными переходами.

В непосредственном соседстве с эндоспермом клетки интегумента теряют структуру. У них растворяются не только ядра и плазма, но и оболочки; плотная ткань эндосперма бывает окружена (на срезах) жидкой прозрачной каймой. Кнаружи расположены в несколько слоев сплющенные клетки, не содержащие внутри никаких оформленных структурных элементов, но сохранившие оболочки. Эти клетки вместе с жидкостью, окружающей эндосперм, мы будем называть в дальнейшем внутренней зоной интегумента. Еще дальше от центра лежат клетки, внутри которых различимы плазма и ядра с более или менее измененной структурой (промежуточная зона интегумента). Наконец, в периферической зоне интегументальной паренхимы сохраняются слои клеток, которые еще не затронуты процессами распада и содержат нормальную плазму и ядро. Снаружи паренхима интегумента ограничена эпидермисом, под которым формируется механическая ткань.

При окрашивании срезов наружного интегумента созревающих семян пиона гематоксилином по Эрлиху мы обнаружили в клеточных оболочках своеобразные крупные отверстия, то открытые, то переплетенные тончайшей сеткой (рис. 1). На перпендикулярных к плоскости среза перегородках эти отверстия заметны по наблюдающемуся местами ослаблению окраски и, реже, по разрывам линии, обрисовывающей контуры

клеток. Обрабатывая срезы хлорцинкиодом и рутением красным, мы установили, что эти отверстия представляют собой сквозные просветы, пронизывающие не только клетчатковый остов клеток, но и пектиновую срединную пластинку (рис. 2, *а*, *б*).

Эти необычайные по величине перфорации оболочек мы рассматривали первоначально как результат их рассасывания под воздействием эндосперма. Однако перфорированность оболочек обнаружилась не только в промежуточной зоне, но и в наружных слоях периферической зоны, не подвергающихся процессам рас-



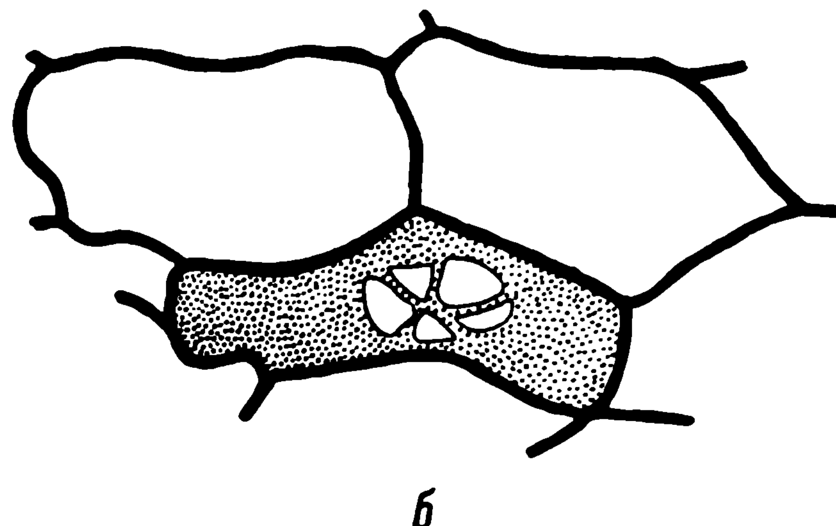
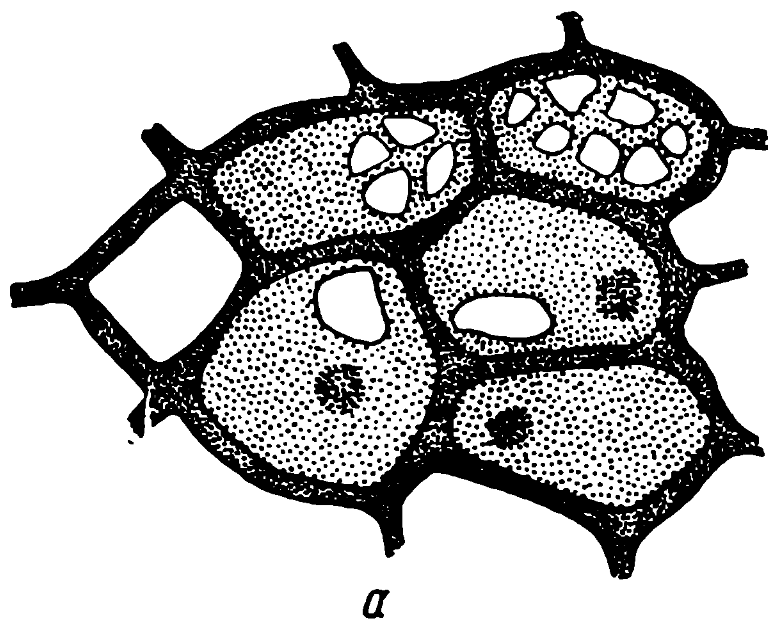


Рис. 2. Оболочки клеток интегументальной паренхимы пиона, обработанные хлорцинкиодом (*а*) и рутением красным (*б*); *п* — перфорации

пада. Кроме того, как правило, перфорации оказались расположенными таким образом, что отверстия в одной клетке совпадают с отверстиями в соседней клетке; деструктивные же процессы обычно характеризуются беспорядочностью и случайностью морфологических картин. При исследовании строения наружного интегумента очень молодых семян, где даже внутренняя зона интегументальной паренхимы еще не затронута деструктивными изменениями, выяснилось, что все клетки этой паренхимы имеют совершенно такие же перфорации, как и на стадиях, близких к созреванию (рис. 3). Аналогичные перфорации были най-



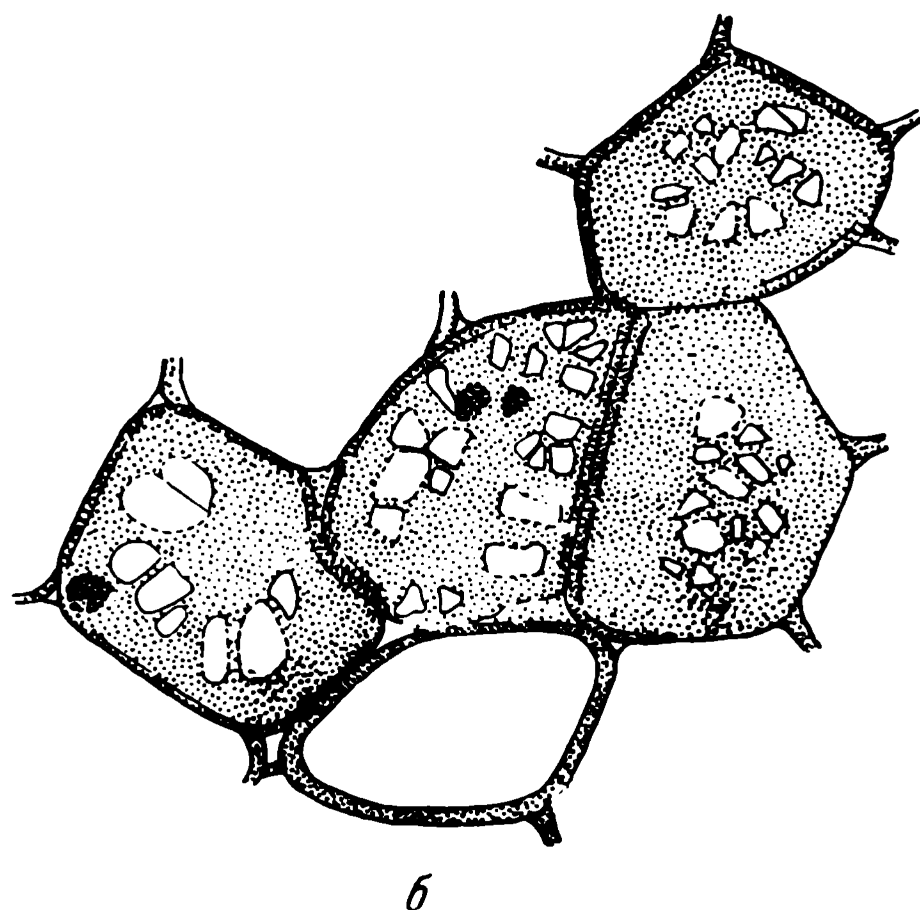


Рис. 3. Перфорации клеточных оболочек в интегументе молодого семени пиона (*а*) и семени, приближающегося к созреванию (*б*)

дены нами не только в семенах, но и в клетках плаценты, на которой возникают семена (рис. 4). Особенно же глубоко заходит перфорированность клеточных стенок в области семенного шва (рис. 5); здесь от оболочек

сохраняются только сравнительно неширокие участки, соответствующие местам спайки клеток; вся ткань с ее большими межклетниками и перфорированными оболочками приобретает вид сетки, свободно пропускающей ток питательных веществ, притекающих в семя из материнского растения.

Обнаруженные нами перфорации являются следовательно не результатом деструктивных процессов, осуществляющихся под влиянием эндосперма, а своеобразным приспособлением интегумента, семенного шва и плаценты к свободному пропуску в семя питательных веществ.

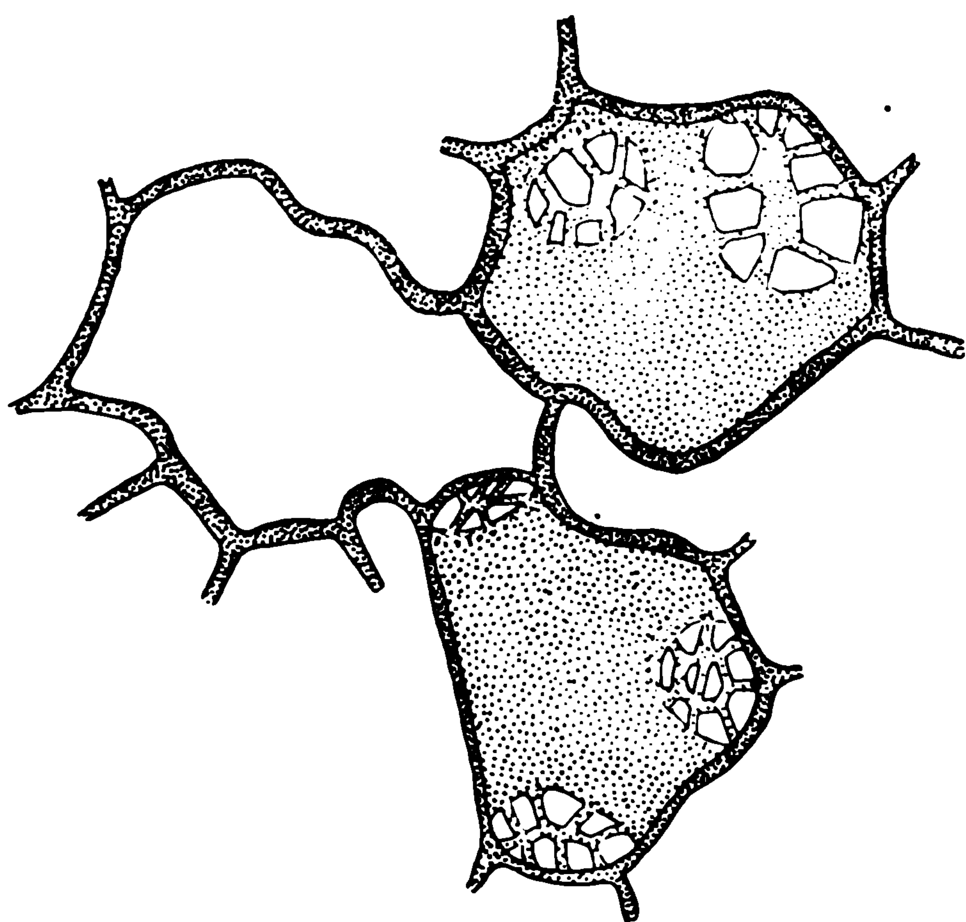


Рис. 4. Перфорации клеточных оболочек в плаценте пиона

И, действительно, на срезах молодых семян и плаценты, обработанных реактивом на аскорбиновую кислоту (Giroud, 1938), мы наблюдали обильные количества аскорбиновой кислоты, заполняющей не только проводящий пучок, но и всю плацентарную ткань.

Процесс же распада оболочек, происходящий под воздействием эндосперма преимущественно во внутренней и частично в промежуточной зонах интегумента, протекает не за счет расширения перфораций, а за счет более или менее равномерного разрыхления и рассасывания сначала целлюлозного скелета клеток и лишь позже — цементирующей их пектиновой прослойки (рис. 6).

Большой интерес представляет поведение ядер в клетках интегументальной паренхимы пиона. В периферической зоне интегумента каждая клетка содержит плазму и ядро. Присутствие ядер особенно хорошо выявляется на срезах, обработанных метилгрюнпиронином (Роскин, 1951), под воздействием которого дезоксирибонуклеиновая кислота ядер окрашивается в яркозеленый цвет. Таким образом, наличие в клеточных оболочках огромных отверстий, через которые могли бы свободно проникать ядра, плазма и не отражается на нормальном структурном и физиологическом состоянии клеток периферической зоны. На границе между периферической и промежуточной зонами интегумента окраска ядер и плазмы несколько ослабевает (рис. 7, *а*). Ядра становятся крупнее, приобретая иногда неправильную форму и разрыхленную консистенцию. В глубоколежащих клетках про-

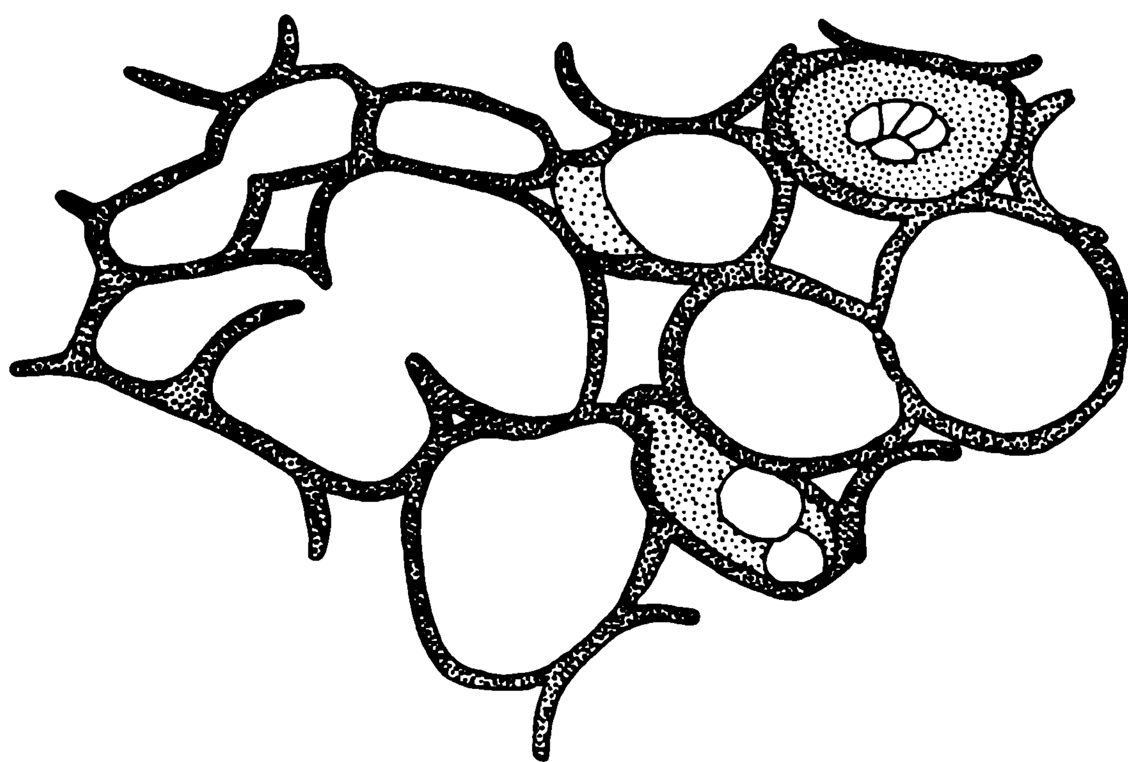


Рис. 5. Перфорации клеточных оболочек в области семенного шва пиона

межуточной зоны и во внутренней зоне интегумента ядра и плазма при обработке срезов метилгрюнпиронином вообще не видны (рис. 7, *б*).

Однако на срезах, окрашенных гемактосилином по Эрлиху, во всей промежуточной зоне содержимое клеток выявляется достаточно четко (рис. 8). Плазма выглядит здесь как бы разрыхленной и деформированной. Во многих клетках обнаруживается вместо одного по нескольку ядер, которые также носят следы деструктивных изменений. В ряде случаев эти ядра сближаются друг с другом и сливаются. Эта картина весьма близка к той, которая описана Д. А. Транковским для нуцеллярной ткани Macrozamia и Lilium, в процессе поглощения ее эндоспермом.

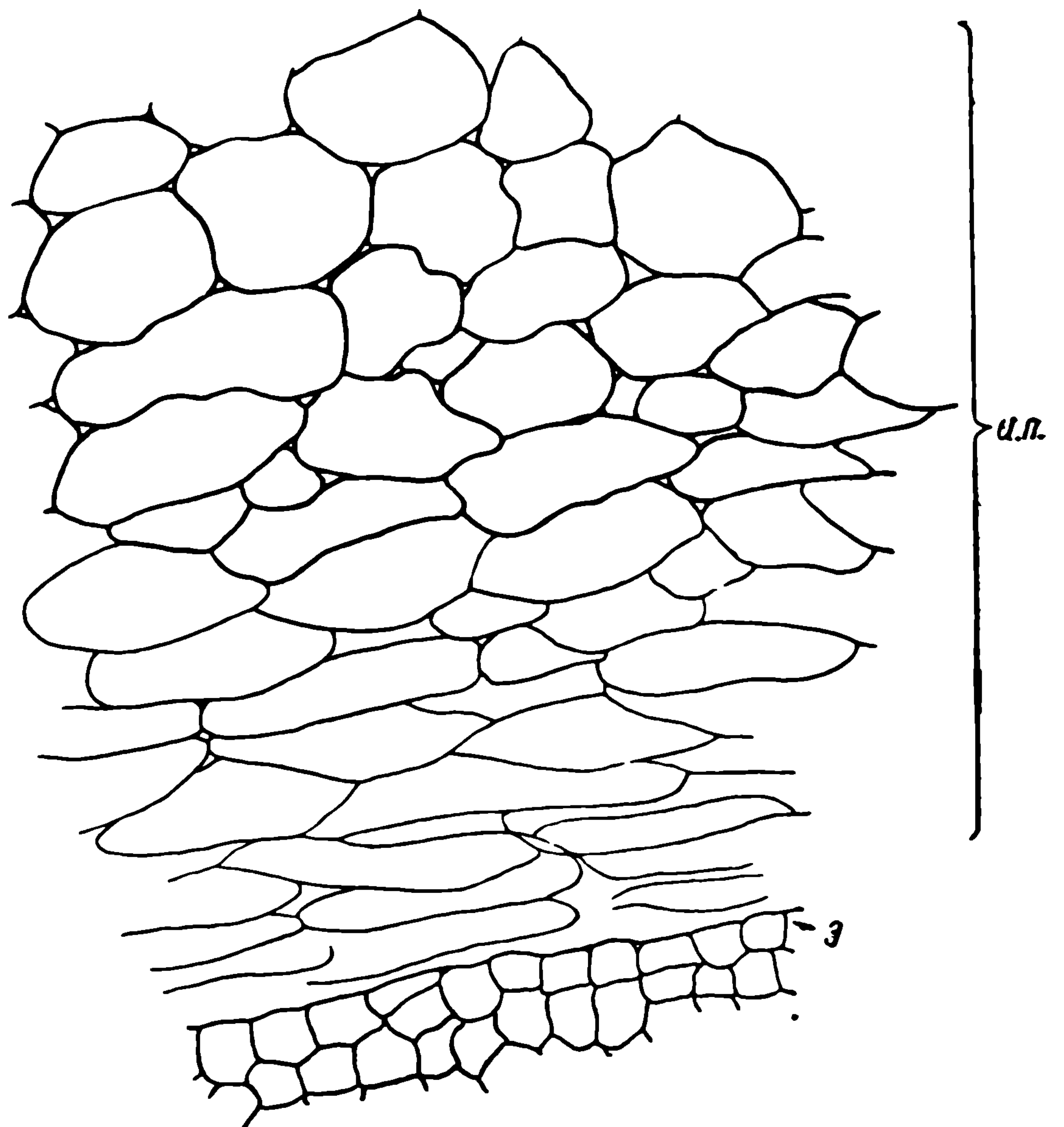
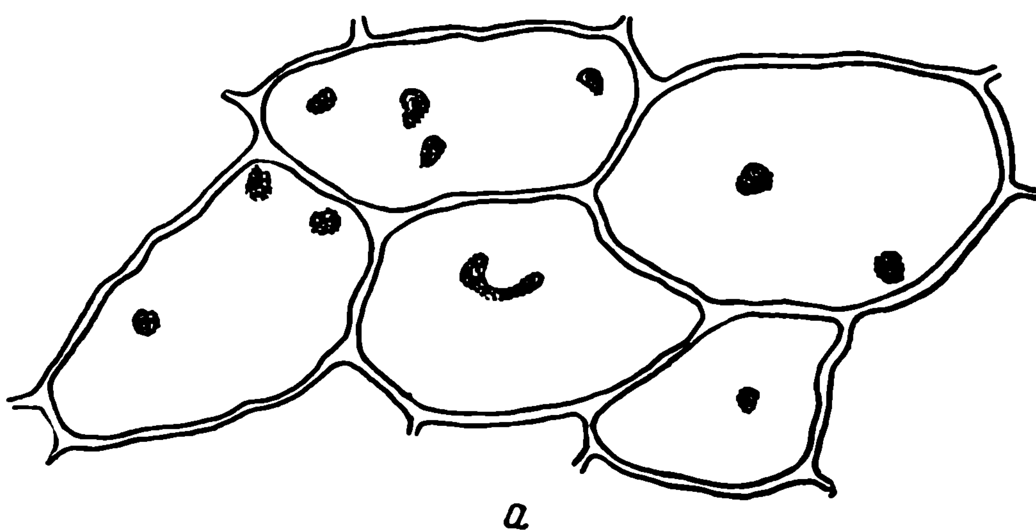


Рис. 6. Пектиновые вещества срединной пластинки в оболочках клеток интегументальной паренхимы (*и.п*) и эндосперма (*э*) пиона. Срез обработан рутением красным

Чрезвычайно слабая окрашиваемость ядер промежуточной зоны метилгрюнпиронином при достаточно четкой выявляемости их путем окрашивания гематоксилином по Эрлиху указывает на то, что эти ядра, еще сохраняя свою структуру, уже почти не содержат дезоксирибонуклеиновой кислоты. Это дает основание думать, что именно нуклеиновые кислоты (или продукты их распада) в первую очередь и с особой энергией поглощаются эндоспер-



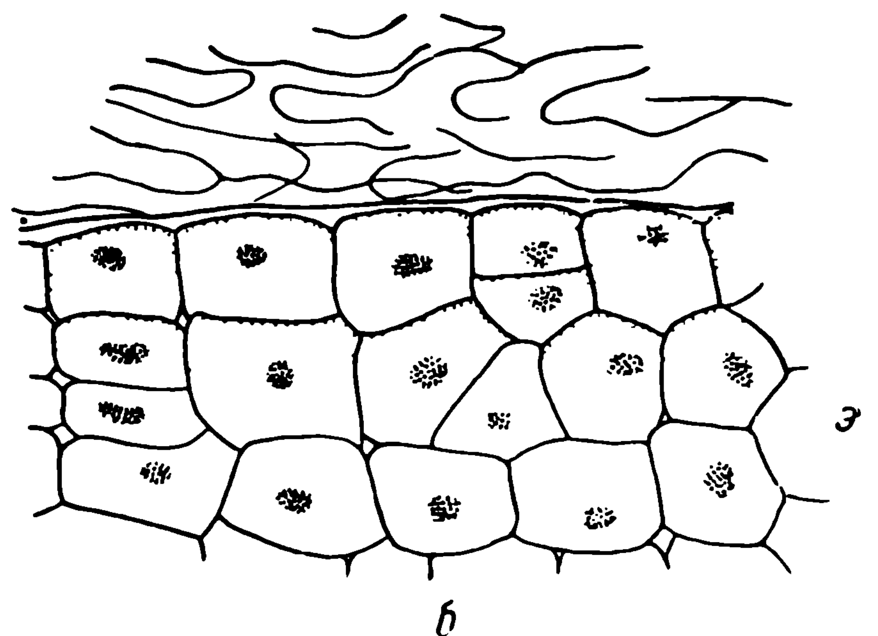


Рис. 7. *а*—наружная часть промежуточной зоны интегумента; *б* — внутренняя зона интегумента и граничащий с ней эндосперм (*э*). Срезы обработаны метилгрюнпиронином.

мом из ткани интегумента. В пользу этого говорит и тот факт, что поверхностная зона эндосперма значительно богаче дезоксирибонуклеиновой кислотой, чем основная масса его клеток (рис. 9).

Чтобы получить представление о других физиологических сдвигах, происходящих в интегументе в процессе поглощения его эндоспермом, мы обрабатывали срезы интегумента реактивами на аскорбиновую

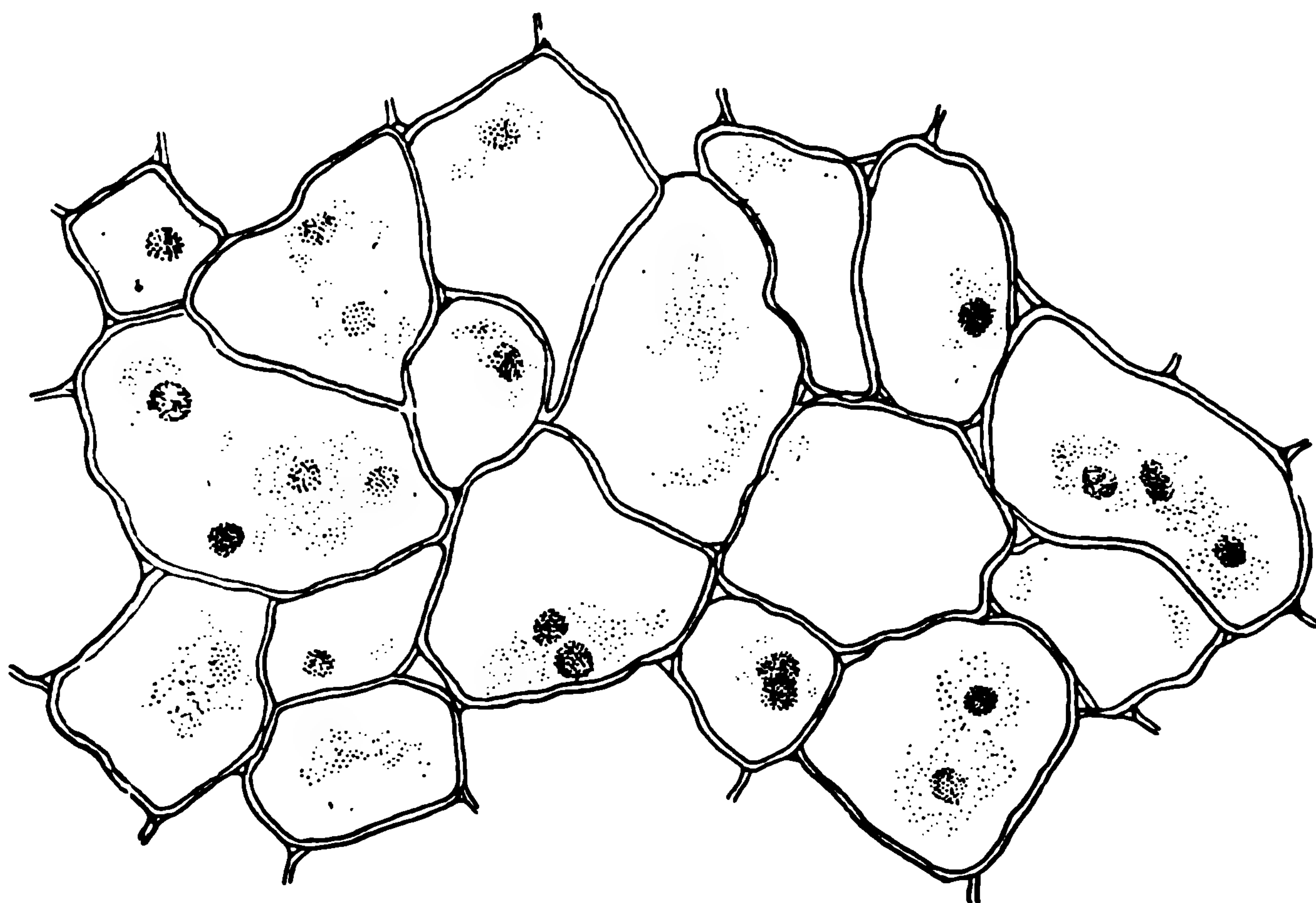


Рис. 8. Клетки промежуточной зоны интегумента пиона. Окрашено гематоксилином по Эрлиху

кислоту и на цитохромоксидазу (Глик, 1950). При этом выяснилось, что именно промежуточная зона интегументальной паренхимы дает наиболее интенсивную реакцию на аскорбиновую кислоту (рис. 10). Аналогичная картина наблюдается и в условиях реакции на цитохромоксидазу(рис.11). При детальном изучении препаратов в клетках промежуточной зоны различимы бесформенные комки плазмы, окрашенные в соответствующие указанным реакциям цвета (черная зернистость в случае аскорбиновой кислоты, сине-фиолетовая окраска в случае цитохромоксидазы). В этих комках местами видны более темные сгустки, по размеру и положению напоминающие ядра, изображенные на рис. 8. Резкое возрастание активности цитохромоксидазы и возникновение в клетках значительных количеств аскорбиновой кислоты указывают на то, что в промежуточной зоне интегументальной паренхимы, подвергающейся распаду, происходит в это время последняя, кратковременная вспышка жизнедеятельности. Это наблюдается как раз в той зоне интегументальной паренхимы, в которой происходят ядерные слияния. Весьма вероятно, что именно слияние ядер, а может быть, только их сближение, является причиной возрастания физиологической активности как самих ядер, так и всего протопла-

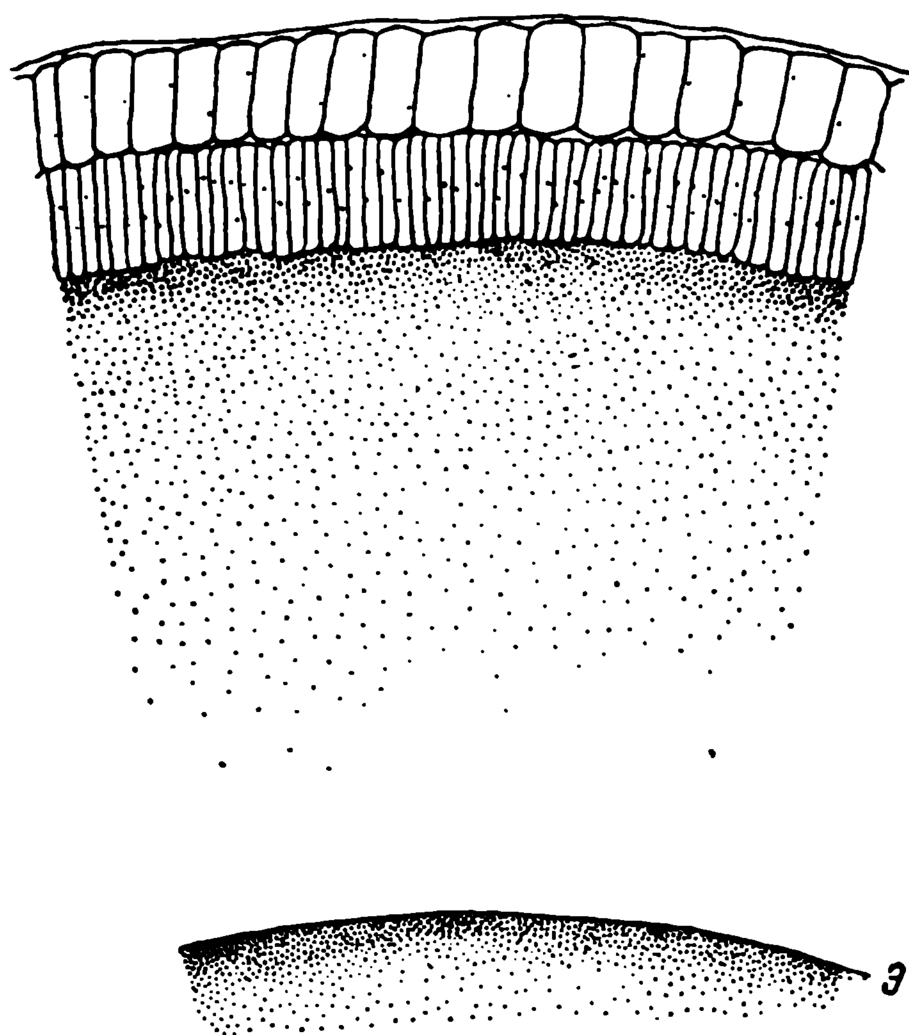


Рис. 9. Схема распределения дезоксирибонуклеиновой кислоты в интегументе и эндосперме (э) пиона. Концентрация дезоксирибонуклеиновой кислоты выражена густотой точек

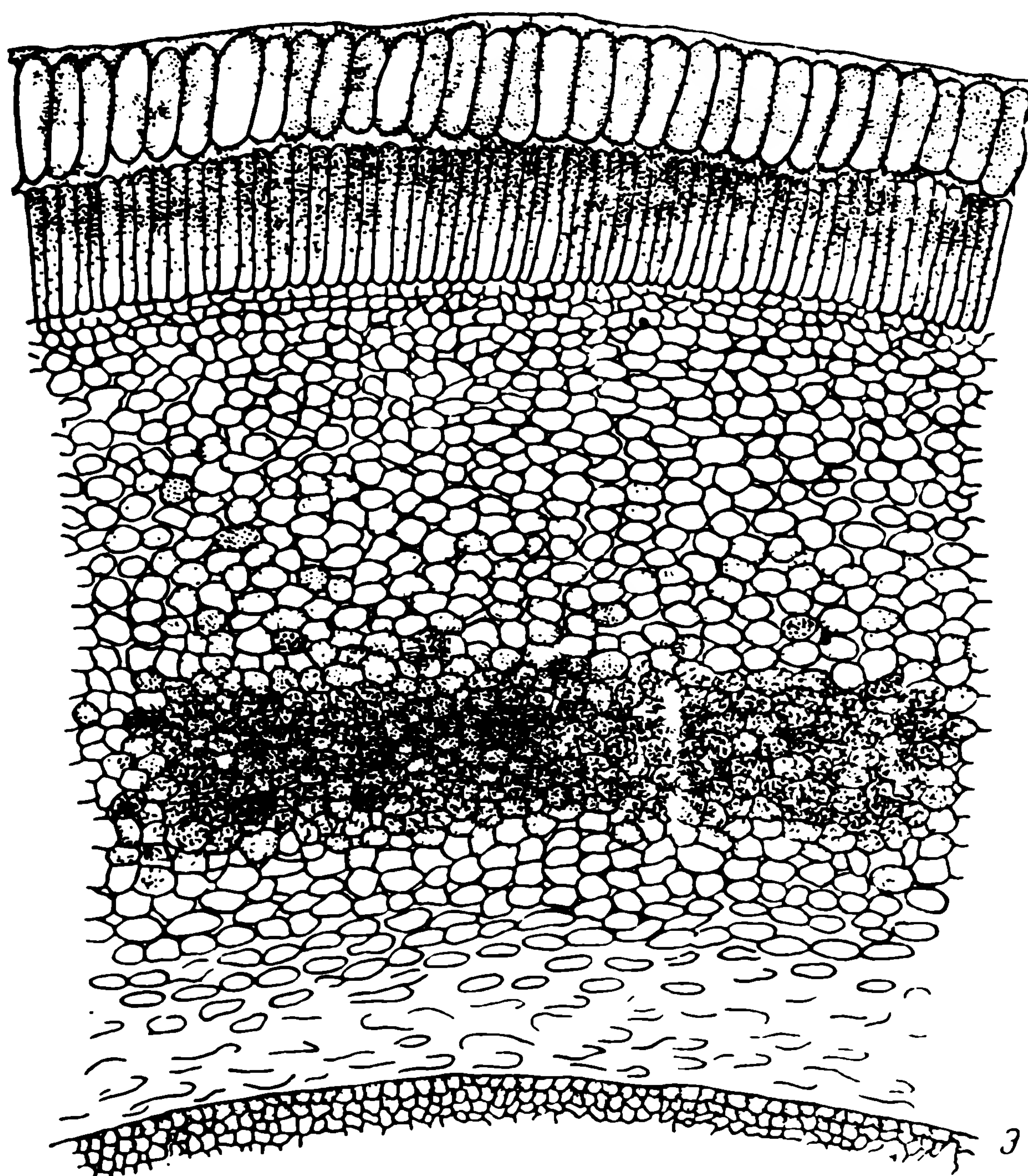


Рис. 10. Схема распределения аскорбиновой кислоты в интегументе пиона:

э — эндосперм. Концентрация аскорбиновой кислоты выражена густотой точек

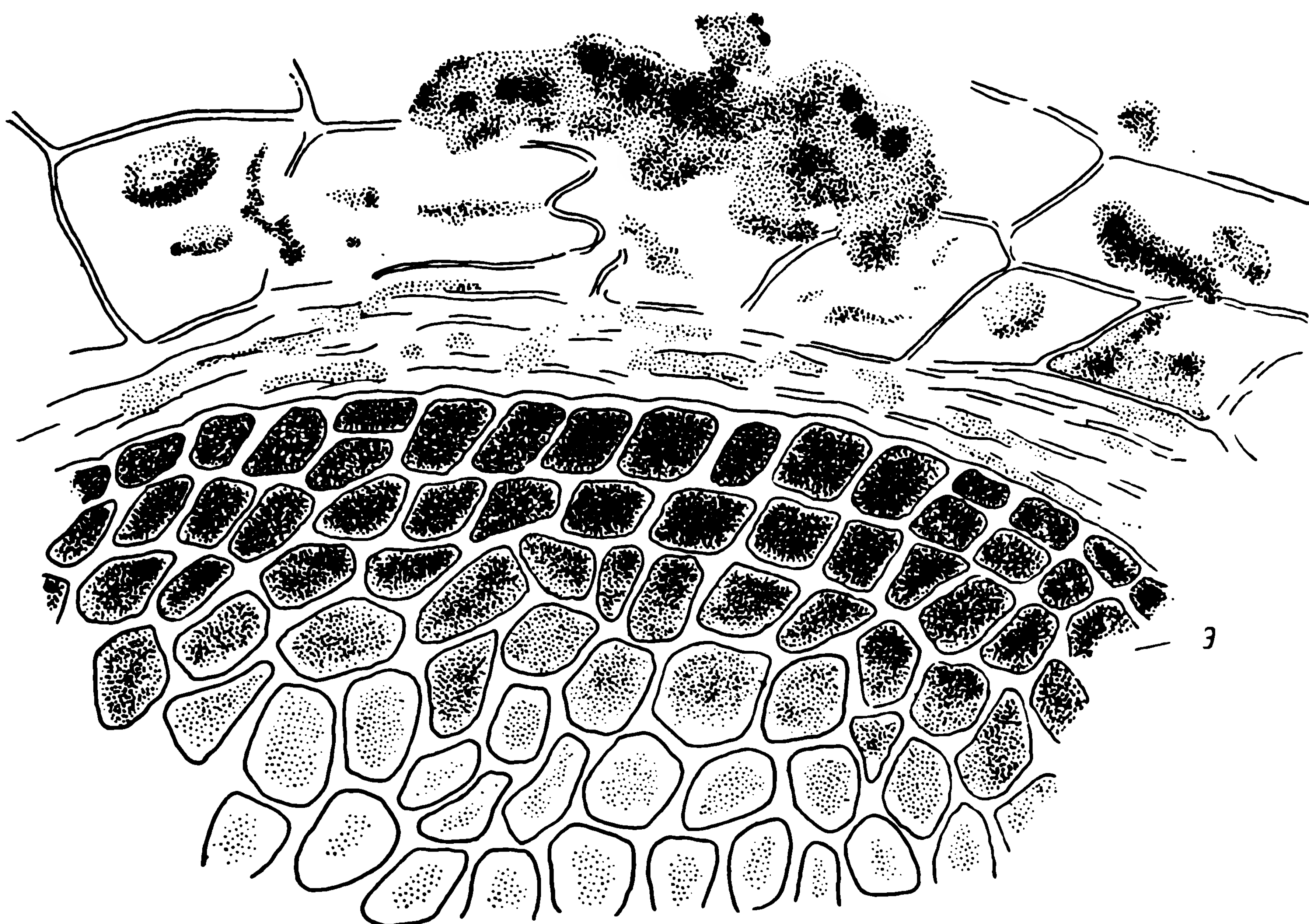


Рис. 11. Край эндосперма (э) пиона и часть прилегающей к эндосперму интегументальной паренхимы. Объяснения в тексте

ста в целом. В более ранней работе одного из авторов настоящей статьи (Цингер, 1954) показано, что слияния ядер, происходящие в эндосперме ириса, сопровождаются повышением в них активности пероксидазы и возрастанием количества аскорбиновой кислоты. Таким образом, слияние ядер в эндосперме и в интегументе дает аналогичные результаты. Аналогично, по всей вероятности, и биологическое значение этого явления: оно сводится к общему подъему физиологической активности ткани и тем самым способствует улучшению питания семени вследствие усиливающегося притока питательных веществ из материнского растения.

По мере роста эндосперма пиона распад ткани интегумента заходит все дальше. Однако наружные слои клеток интегумента ко времени остановки роста эндосперма и перехода семени к созреванию не только не разрушаются, но, наоборот, приобретают значительные утолщения, которые откладываются за счет питательных веществ, притека-

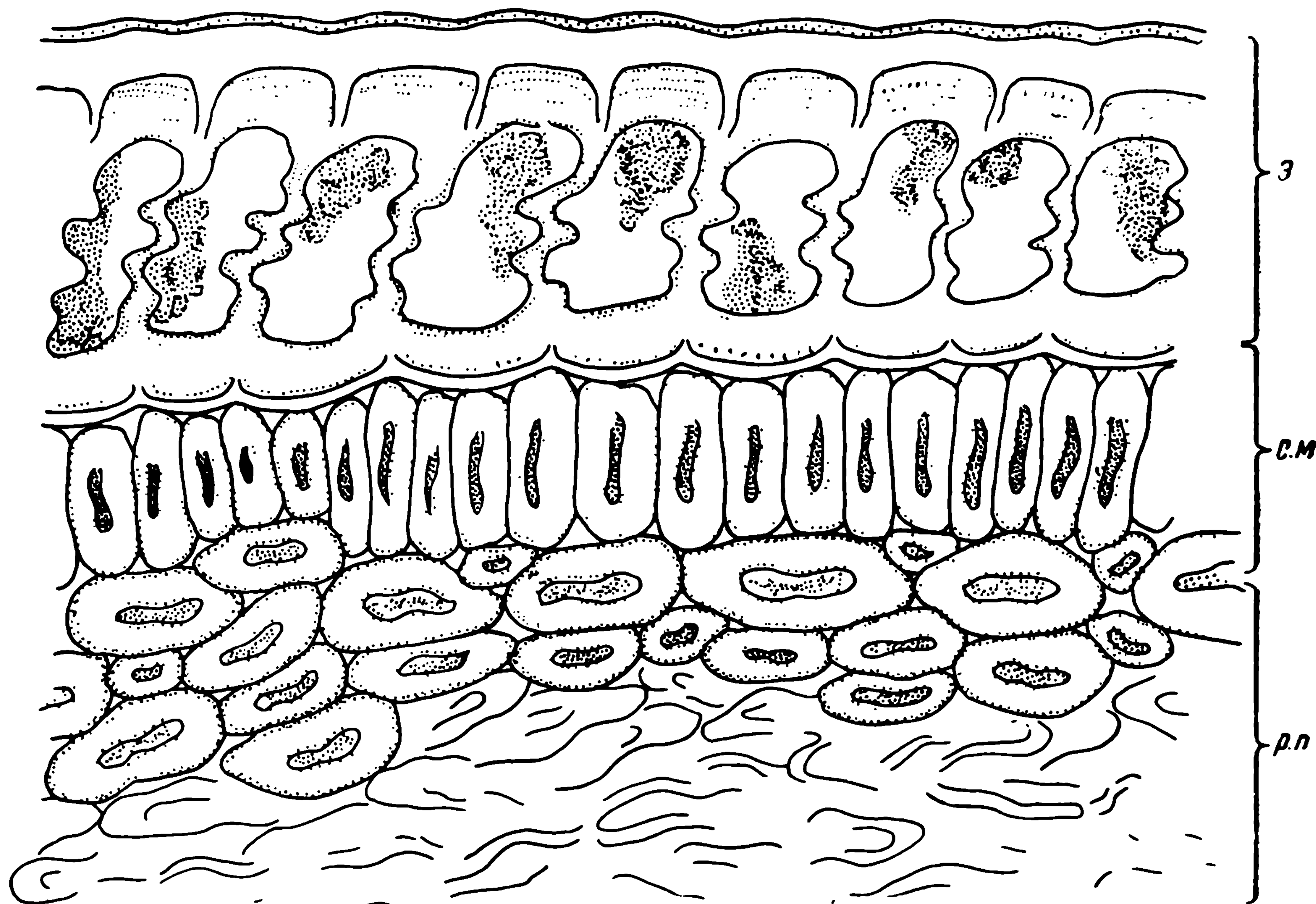


Рис. 12. Строение зрелой семенной кожуры пиона:

э — эпидермис; *с. м.* — субэпидермальная механическая ткань; *р. п.* — разрушенная паренхима интегумента

ющих из растения в интегументальную паренхиму, а также продуктов распада последней. В результате кожура пиона оказывается построенной из сильно утолщенного эпидермиса и субэпидермального палисадного слоя, а также нескольких слоев колленхиматически утолщенных паренхимных клеток (рис. 12). Что же касается основной массы интегументальной паренхимы, то от нее в зрелом семени сохраняются лишь пустоты, расположенные между эндоспермом и семенной кожурой и заполненные полураспавшимися оболочками.

ВЫВОДЫ

1. Клеточные оболочки интегументальной паренхимы пиона, а также паренхимы семенного шва и плаценты, пронизаны обширными перфорациями, часто переплетенными тончайшей сеткой. Эти перфорации об-

легчают продвижение по направлению к эндосперму питательных веществ, притекающих в семя из материнского растения.

2. Деструктивные явления, сопровождающие поглощение интегумента эндоспермом, наиболее ярко выражены во внутренней зоне интегумента. Периферическая его зона растворению и резорбции не подвергается. Начальные фазы распада интегументальной паренхимы приурочены к промежуточной зоне этой ткани.

3. Нуклеиновые кислоты поглощаются эндоспермом из интегументальной паренхимы раньше, чем ядра и плазма клеток теряют свою структуру.

4. В промежуточной зоне интегументальной паренхимы, содержащей пониженное количество нуклеиновых кислот, плазма разрыхляется и клетки становятся многоядерными. Ядра сближаются между собой и часто сливаются.

5. Ядерным слияниям, наблюдающимся в промежуточной зоне интегумента, сопутствуют возрастание в ядрах и плазме активности цитохромоксидазы и повышение в них концентрации аскорбиновой кислоты. Биологическое значение этих явлений заключается, повидимому, в последнем, кратковременном подъеме активности ткани интегумента, предшествующем ее разрушению. Этот подъем активности способствует более энергичному притоку питательных веществ из материнского растения и улучшает питание семени.

ЛИТЕРАТУРА

Глик Д. Методика гисто- и цитохимии. М., ИЛ, 1950.
Роскин Г. И. Микроскопическая техника. Изд. «Советская наука», М., 1951.
Транковский Д. А. О деструктивных изменениях ткани нуцеллуса семяпочки при развитии эндосперма. «Вестник МГУ», 1948, № 2.
Цингер Н. В. Ядерные слияния в эндосперме семенных растений и их филогенетическое значение. «Докл. АН СССР», 1954, т. XCIX, № 3.
Giroud A. L'acide ascorbique dans la cellule et les tissus. Protoplasma-Monographien, Berlin, 1938.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ОБ АКТИВНОСТИ ХЛОРОПЛАСТОВ ЗАРОДЫША ЛЬНА

Т. С. Кантор

В работах ряда исследователей было обнаружено, что зеленый пигмент может находиться не только в частях растения, непосредственно доступных солнечному освещению, но и в глубоко расположенных тканях растения. Например, зародыши некоторых голосеменных и покрытосеменных растений, находясь еще внутри семени, т. е. при слабом доступе света, приобретают зеленую окраску большей или меньшей интенсивности.

Так, В. Н. Любименко (1916) отмечает, что у многих бобовых зародыши остаются зелеными почти до момента полной зрелости семян. У видов Acer, Pistacia, Citrus, Geranium, Cephalaria и др. зародыши остаются зелеными и в совершенно созревших семенах. Зародыши хвойных (Pinus, Picea) в одних случаях сохраняют зеленую окраску до полной зрелости семян,

в других—теряют ее. В семенах лотоса яркозеленой пигментацией обладает только почечка, семядоли же бесцветны.

Зародыши многих растений уже на ранних этапах своего развития имеют зеленый цвет. У орхидей хлоропласты образуются в зиготе; можно предположить, что хлоропласты имеются в неоплодотворенной яйцеклетке даже на ранних фазах развития зародышевого мешка (Поддубная-Арнольди, 1952).

М.В. Чернояров (1952 а, б) пишет о зеленом цвете развивающихся зародышей многих растений, о наличии зеленого пигмента в развивающихся пыльниках.

Зеленый пигмент присутствует часто не только в семядолях зародыша, но также и в корешке, подвеске, эндосперме и других частях развивающихся семян и плодов. М. Д. Иоффе (1952) обнаружила присутствие зеленого пигмента в эндосперме крестоцветных. В. Г. Александров, М. С. Яковлев, Л. В. Климочкина (1947) нашли хлоропласты в клетках внутреннего эпидермиса плодов гороха.

Однако до сих пор остается неясным, каково биологическое значение зеленого пигмента в этих частях растения, является ли он хлорофиллом и способен ли к фотосинтетической деятельности.

Малодоступное для света расположение этого пигмента вызывает различное толкование его природы и роли.

Так, по мнению Н. А. Монтеверде и В. Н. Любименко (1909), у Cucurbitaceae зеленый пигмент семенных покровов отличается по своему составу от хлорофилла, является хлорофиллогеном и не способен к фотосинтезу. Александров, Яковлев и Климочкина (1947) отмечают физиологическую активность хлоропластов клеток паренхиматозной обкладки, окружающей жилку в листьях злаков, в передаче ассимилятов проводящей системе. Такую же функцию выполняют хлоропласты в клетках эндодермы молодых надземных осевых органов. Авторы считают, что такие хлоропласты в силу своего расположения не способны к фотосинтезу, но участвуют в энергичном продвижении питательных и пластических веществ к потребляющим тканям или органам.

Хлоропластам семенных покровов *Delphinium consolida* L., находящимся в глубине околоплодника, придается важное физиологическое значение как промежуточному звену в накоплении и продвижении питательных веществ внутрь семени (Яковлев, 1951).

Е. Р. Гюббенет (1951) высказывает предположение, что хлорофилл в период развития репродуктивных органов может играть роль запасного вещества. В случае истощения других запасных веществ хлорофилл начинает быстро вступать в обмен веществ и потребляться развивающимися репродуктивными органами.

Однако существует мнение, что зеленый пигмент в созревающих семенах является реликтовым хлорофиллоносным аппаратом, в значительной степени утратившим свое физиологическое значение.

Опытами Смитс (Smith, 1936) показано, что зеленые плоды, закрытые черными изоляторами, способны к совершенно нормальному развитию и не нуждаются для этого в свете.

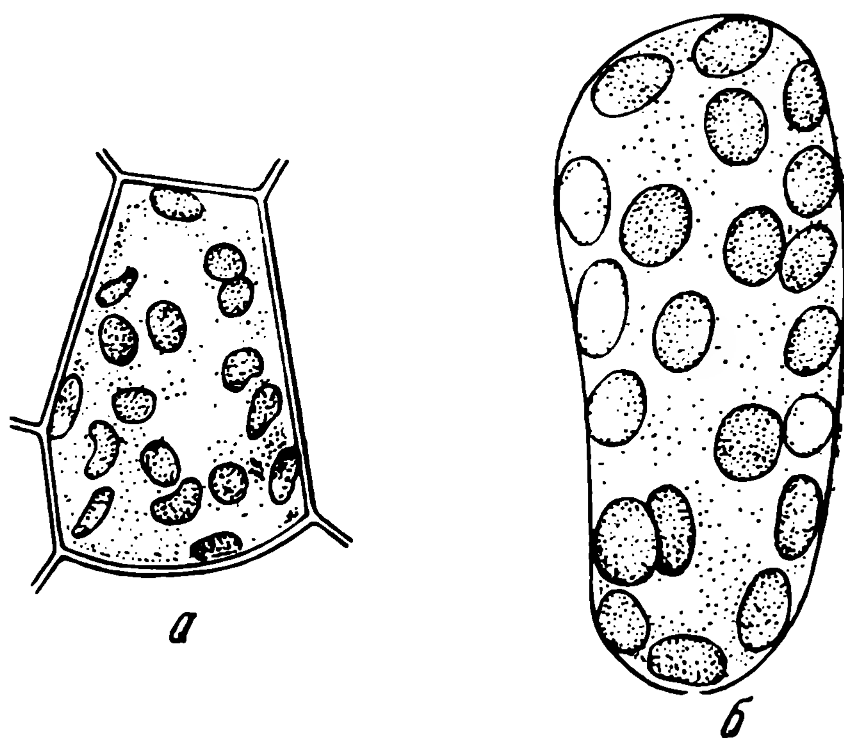
В то же время А. Л. Курсанов (1934) установил способность хлоропластов зеленых яблок к фотосинтезу и самостоятельному питанию. Он показал, что фотосинтетическая активность хлоропластов зеленых плодов в значительной степени подавлена притоком к ним ассимилятов из листьев.

В зародыше *Linum usitatissimum* почти с начала его развития появляется зеленый пигмент. На зеленую окраску зародыша льна было указано

в работе В. А. Поддубной-Арнольди (1952). Нами была сделана попытка выяснить биологическую целесообразность наличия зеленого пигмента для развития зародыша льна. Чтобы установить, является ли этот пигмент хлорофиллом, зеленый пигмент извлекался из зародышей льна спиртом. Положительные реакции с отщеплением Mg (получение феофитина) и с замещением его цинком свидетельствуют о том, что зеленый пигмент является хлорофиллом.

При тщательном рассмотрении срезов 15—20-дневного зародыша были обнаружены в его клетках довольно крупные чечевицеобразные хлоропласты.

При сравнении хлоропластов клетки зародыша льна с хлоропластами клетки столбчатой паренхимы листа можно отметить, что первые отличаются меньшей величиной и менее строгим расположением в клетке. Число хлоропластов в клетке семядолей зародыша почти одинаковое с числом хлоропластов в клетке листа (см. рис.).



Хлоропласты в клетке зародыша льна (*а*), в клетке палисадной паренхимы листа льна (*б*)

По мере развития зародыша льна интенсивность зеленого окрашивания его постепенно нарастает; затем, в процессе созревания, зеленый пигмент исчезает. Это происходит вследствие развития самих хлоропластов и последующей полной их деструкции.

В фазе недифференцированного многоклеточного зародыша, когда он только начинает приобретать слегка желтовато-зеленоватую окраску, хлоропласты имеют вид чрезвычайно мелких, трудно различимых зерен, слабо окрашенных в салатно-зеленоватый цвет.

По мере развития зародыша хлоропласты становятся крупнее, постепенно приобретают более интенсивную окраску и достигают полного развития через 20 дней после опыления. Судя по нарастанию интенсивности окраски хлоропластов, можно сказать, что количество хлорофилла нарастает параллельно росту зародыша. При дальнейшем развитии, к 20-дневной фазе, зародыш становится темнозеленым; к 25 дням развития зародыша интенсивность зеленой окраски снижается и зародыш становится серозеленым. Впоследствии зеленая окраска пропадает полностью, зародыш приобретает молочно-желтоватый цвет и уменьшается в размерах вследствие потери воды при созревании.

В процессе созревания зародыша происходит деструкция хлоропластов, повидимому, в результате изменения внутриклеточной среды при накоплении запасных веществ и перехода семени в состояние покоя.

Для решения вопроса, являются ли хлоропласты зародыша льна активными или они носят реликтовый характер, было исследовано гистохимическим методом наличие аскорбиновой кислоты в хлоропластах. Аскорбиновая кислота участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов в растительных тканях, и ее присутствие в хлоропластах говорит об энергично протекающих там химических реакциях.

В своей работе мы пользовались методом Жиру (Ромейс, 1953), основанным на реакции восстановления аскорбиновой кислотой азотнокислого серебра. Применявшийся в работе реактив был составлен по рецепту

Жиру — Молиша (10%-ный раствор азотнокислого серебра в 1%-ном водном растворе уксусной кислоты). Появляющаяся черная окраска хлоропластов зеленого зародыша льна, свидетельствующая о восстановлении нитрата серебра, указывает на присутствие аскорбиновой кислоты и тем самым на активность хлоропластов.

Хлоропласты зародыша льна находятся глубоко в тканях завязи и семяпочки. Если их и достигает солнечный свет, то он в значительной мере оказывается ослабленным. Мы попытались выяснить, нуждаются ли хлоропласты в энергии солнечного света для своей деятельности и каково их значение для зародыша.

Основное внимание было уделено затемнению развивающихся коробочек. На завязи сразу после отцветания были надеты не пропускающие света черные пергаментные изоляторы. Возможность газообмена закрытых завязей была обеспечена путем проколов изоляторов во многих местах. Чтобы исключить действие самого изолятора как возможную причину нарушений в формировании семян, подобные же опыты были поставлены с белыми пергаментными и прозрачными целофановыми изоляторами.

Спустя 10—15 дней было обнаружено, что под изоляторами всех трех типов завязи, а также заключенные в них семяпочки равны по величине. Однако под черными изоляторами завязи и плодоножки оказались полностью лишенными хлорофилла. Зародыши под белыми и прозрачными изоляторами были нормально развиты и имели зеленую окраску. Под черными же изоляторами зародыши значительно отстали в развитии и были цвета слоновой кости.

При дальнейшем пребывании в темноте семяпочки становятся щуплыми, плоскими, постепенно буреют и сморщиваются с халазального конца. В тканях таких дегенерирующих семяпочек имеются крахмал, белки и жиры, но отсутствуют редуцирующие сахара. В тканях же семяпочек нормально развивающихся завязей содержатся также и сахара (определение веществ проводилось обычными гистохимическими методами).

Исследование активности пластид бесхлорофильного зародыша методом Жиру не дало положительных результатов: почерневших пластид обнаружено не было, черный осадок восстановленного серебра обнаружен в плазме и около стенок клеток. Следовательно, аскорбиновая кислота находится непосредственно в плазме и локализована в данном случае главным образом около стенок клетки, а не в пластидах.

Чтобы проверить фотохимическую активность хлоропластов, мы воспользовались 16—20-дневными зародышами льна. Такие зародыши обладают наиболее развитыми и интенсивно зелеными хлоропластами. По исследованиям А. А. Табенацкого (1947), эти признаки указывают на высокую физиологическую активность хлоропластов. На завязи, содержащие такие зародыши, надевались черные изоляторы сроком на 1, 2 и 3 дня, после чего извлеченные из семяпочек зародыши помещались в спирт для обесцвечивания, и действием раствора иода в иодистом калии (J+KJ) на срез ткани зародыша определялось состояние хлоропластов.

Для контроля зародыши завязей, находившихся в обычных условиях, были помещены в спирт.

В освещенном (контрольном) зародыше хлоропласты в растворе J + KJ становятся интенсивно темнокоричневыми. Это дает основание предположить, что в хлоропластах зародыша откладываются белки.

После трехдневного пребывания завязи под черным изолятором зародыш становится заметно пожелтевшим и его хлоропласты от действия раствора J + KJ окрашиваются в светложелтый цвет; в окрашивающейся светложелтым цветом плазме клеток они слабо заметны. Повидимому, в этом случае белки не откладывались, светложелтый же цвет пластид обусловлен окрашиванием их стромы. Как указывал В. Н. Любименко (1935), строма пластид состоит из белковых веществ, близких к белкам протоплазмы. Это подтверждается и новейшими исследованиями. В темноте хлорофилл разрушается, хлоропласты бледнеют, становятся сначала желто-зелеными, а затем желтыми. Вместе с тем поглощаются белки и сильно сокращаются размеры хлоропластов.

Далее была исследована способность к фотосинтезу зеленых зародышэй льна в изолированном из семяпочек состоянии. По совету К. Т. Сухорукова, для работы были использованы микрогазовые камеры, приготовленные из колец Ван-Тигема. На покровное стекло каждой камеры наносилось по капле 0,001 М раствора бикарбоната натрия с крезолротом как индикатором на кислотность среды. Бикарбонат обеспечивает в камере постоянство содержания CO_2 и насыщенность водными парами. Зародыши в количестве 10—15 штук помещались на дно камеры. Если выставить такой небольшой прибор на яркий свет, то в случае преобладания фотосинтеза содержание CO_2 в воздушном пространстве камеры уменьшается, а в случае преобладания дыхания — увеличивается. В результате, вследствие установления равновесия CO_2, в камере происходит перераспределение между воздухом и раствором; поэтому изменяется pH раствора и, следовательно, окраска крезолрот. При фотосинтезе раствор подщелачивается, при дыхании — подкисляется. Такая газовая камера представляет собой в миниатюре ассимиляционную колбу (Zeller, 1951; Силева, 1955).

В зависимости от изменения окраски раствора этот метод дает возможность учитывать как фотосинтез, так и дыхание объекта. В микрокамеры в качестве объектов помещались: зародыши льна, кусочек листа льна и контрольная капля раствора бикарбоната с индикатором без объекта.

Микрокамеры помещались в чашку Петри, прикрытую перевернутой крышкой, в которую наливалась дистиллированная вода для поглощения тепловых лучей, так как слишком высокая температура может оказывать неблагоприятное действие на пластиды изолированного из обычных условий зародыша. Опыты проводились с постоянным измерением температуры, а также измерением силы света объективным люксметром типа ОЛ-3. Повторность опыта была четырехкратная. Опыты проводились в безоблачную погоду, в часы наибольшего освещения (от 12.30 до 14 час.), в июле.

В первом опыте при температуре 34° и силе света 101 400 люксов раствор капли в микрокамере с зародышами уже через 10 минут порозовел, а через 30 минут интенсивность окраски заметно увеличилась по сравнению с контрольной каплей. Раствор капли в микрокамере с листочком принял почти красную окраску. Такая же картина наблюдалась и во втором опыте при 36° и 117 000 люксов. Третий опыт проводился при 35° и 28 600 люксов (облачный день). Раствор капель в микрокамере с зародышами и в микрокамере с листочком заметно пожелтел сравнительно с контрольной каплей. Еще большее пожелтение раствора бикарбоната (до желтопрозрачного цвета) наблюдалось и в опыте при силе света в 244 люкса. Четвертый опыт проводился при температуре 37° и силе света 39 000 люксов. Уже через 10 минут наблюдалось

заметное порозовение окраски раствора капель в микрокамерах с зародышами и листочком. Розовая окраска сохранялась в течение 40 минут с начала опыта. Затем чашка Петри, в которой находились микрокамеры, была закрыта черной бумагой и сверху станиолевой бумагой для прекращения доступа света и предохранения от перегрева. Уже через 15 — 20 минут в обеих микрокамерах наблюдалось изменение розовой окраски до бледножелтой.

Эти опыты показали, что зародыши льна, выделенные из семяпочек, обнаруживают способность к фотосинтезу. Фотосинтез их протекает при температуре воздуха выше 30° и при силе света от 39 000 люксов и выше. Ниже этой силы света процессы диссимиляции в зародыше преобладают над процессами ассимиляции. Световой компенсационный пункт, т. е. такая интенсивность света, при которой поглощение CO_2 в результате фотосинтеза равно выделению его при дыхании, для зародыша льна находится, вероятно, около 39 000 люксов.



Зародыши льна с 7—8-дневного до 25—30-дневного возраста содержат в клетках зеленые пластиды. Функции хлоропластов, находящихся вне ассимиляционных тканей, привлекали к себе внимание многочисленных исследователей, но пока еще мало выяснены. Хлоропласты ассимилирующих органов, как уже давно было установлено (Иост, 1914), помимо фотосинтеза, принимают участие в превращениях органических веществ клетки. В. Н. Любименко (1935) считает, что хлоропласты, как фотохимический аппарат, используют световую энергию не только для усвоения CO_2, но и для восстановления нитратов и синтеза белков. Повидимому, фотохимические реакции, осуществляемые в растении при помощи хлоропластов, более разнообразны, чем считалось до сих пор.

При затенении завязи льна со дня цветения и в продолжение 10—15 дней в бесхлорофильной, но нормально развившейся коробочке льна содержались дегенерирующие семяпочки с недоразвитыми бесхлорофильными зародышами. Нормальное развитие зародышей и, следовательно, формирование семян было нарушено отсутствием света.

Микрохимическим методом в пластидах 15—20-дневных зародышей, развивающихся в обычных условиях и при затенении коробочек в течение 2—3 дней, определялись крахмал раствором Люголя и аскорбиновая кислота по Жиру. Крахмал ни в том ни в другом случае не обнаружен. В хлоропластах зародышей, находившихся в обычных условиях, обнаружены аскорбиновая кислота и много белков. В хлоропластах же затемненных зародышей аскорбиновой кислоты не найдено, а содержание белков незначительно. Хлоропласты, выделенные из семяпочек, оказались способными к фотосинтезу при высокой интенсивности света.

Повидимому, функциональные возможности хлоропластов зеленых зародышей семян изменяются в зависимости от силы света, проникающего к ним, и возрастают следующим образом: в темноте одни формы углеводов превращаются в другие, при слабом свете углеводы превращаются в другие соединения и происходит, например, синтез белков, при сильном свете идет процесс фотосинтеза. Возможно, что обнаруженная В. А. Новиковым и А. В. Филипповым (1950) потребность растений в высокой интенсивности света в период формирования генеративных органов и отмеченная многими исследователями повышенная потребность льна в высокой интенсивности света в начальные фазы образования семян зависят от одной

и той же причины. Она заключается в синтезе веществ, необходимых для развития генеративных клеток и зародыша, совершаемом при помощи хлоропластов окружающих тканей и тканей самого зародыша.

ВЫВОДЫ

В зародышах льна на первых фазах их развития обнаружены хлоропласты, несколько отличающиеся по форме и размерам от хлоропластов ассимиляционных тканей листа.

Хлоропласты зародышей льна нуждаются для своей деятельности в доступе света.

В хлоропластах зародышей установлено наличие аскорбиновой кислоты и запасных белков. При затенении коробочек льна хлоропласты зародышей полностью теряют аскорбиновую кислоту и значительное количество белков. При высокой интенсивности света (свыше 39 000 люксов) выделенные из семяпочек зародыши обнаруживают способность к усвоению CO_2 в процессе фотосинтеза.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г., Александрова О. Г. История развития плодовой оболочки зерновки пшеницы. «Бот. журнал», 1943, т. 28, № 6.
Александров В. Г., Яковлев М. С., Климочкина Л. В. О специфичности и направленности деятельности пластид в растении. «Бот. журнал», 1947, т. 32, № 4.
Гюббенет Е. Р. Растение и хлорофилл. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1951.
Иост Л. Физиология растений. Пер. А. А. Рихтера, изд. Девриена, СПб., 1914.
Иоффе М. Д. О наличии хлорофилла в эндосперме крестоцветных. «Докл. АН СССР», 1952, т. LXXXII, № 3.
[Курсанов А. Л.] Kursanow A. L. Die Photosynthese grüner Früchte und ihre Abhängigkeit von der normalen Tätigkeit der Blätter. «Planta», 1934, Bd. 22, H. 2.
Любименко В. Н. О превращениях пигментов пластид в живой ткани растения. «Зап. имп. Акад. наук», 8-я серия, 1916, т. 33, № 12.
Любименко В. Н. Фотосинтез и хемосинтез в растительном мире. М., Сельхозгиз, 1935.
Монтеверде Н. А., Любименко В. Н. О зеленом пигменте внутренней оболочки семян некоторых Cucurbitaceae и его отношение к хлорофиллу. «Изв. Пб. бот. сада», 1909, т. 9, вып. 2—3.
Новиков В. А., Филиппов А. В. Критический период в отношении к интенсивности света у яровой пшеницы. «Докл. АН СССР», 1950, т. LXXII, № 2.
Поддубная-Арнольди В. А. Исследование зародышей у покрытосеменных растений в живом состоянии. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1952, вып. 14.
Ромейс Б. Микроскопическая техника. М., ИЛ., 1953.
Силева М. Н. Колориметрический метод определения фотосинтеза и дыхания растений. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1955, вып. 20.
Табенцкий А. А. Структура хлорофиллового зерна как показатель жизнедеятельности листа. «Изв. АН СССР, сер. биол.», 1947, № 5.
Чернояров М. В. О зелености развивающихся зародышей. «Изв. АН Арм. ССР, Биол. и с.-х. науки», 1952*а*, т. V, № 7.
Чернояров М. В. О хлорофиллоносных клетках развивающегося пыльника цветковых растений. «Изв. АН Арм. ССР, Биол. и с.-х. науки», 1952 *б*, т. V, № 6.
Яковлев М. С. О некоторых характерных чертах морфогенеза у высших растений. «Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова», сер. VII, 1951, вып. 2.
Smith O. Effects of light on carotinoid formation in tomato fruits. «Corn. Unif. Agr. exp. St. Mem.», 1936, № 187, p. 1.
Zeller O. Über Assimilation und Atmung der Pflanzen im Winter bei tiefen Temperaturen. «Planta», 1951, B. 39, H. 6.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

К ФИЗИОЛОГИИ РОЗ И ЗЛАКОВ, ПОРАЖЕННЫХ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ

В. П. Силина, А. Н. Парийская

Цель настоящей работы — изучить влияние мучнистой росы (*Erysiphe graminis* DC. и *Sphaerotheca pannosa* Lev.) на фотосинтез, дыхание и активность пероксидазы и полифенолоксидазы у роз, а также на фотосинтез некоторых злаков.

Работа проведена в Главном ботаническом саду Академии наук СССР под руководством Л. И. Курсанова и К. Т. Сухорукова.

Исследованы следующие сорта роз: Brennus Prtl., Panachée à fleurs doubles Prov., Comtesse Vandal T.H., Anacreon Prov., Boule de Nanteuil Prov.

Первые два сорта морфологически сходны между собой. Они имеют мягкие короткочерешковые, опушенные и слегка гофрированные листья. Эти сорта были очень сильно поражены от верхних до нижних листьев. Близкий внешне сорт Anacreon отличается значительно большей устойчивостью. У сорта Comtesse Vandal нижние листья зеленые, сильно поражаемые грибом; верхние — красновато-фиолетовые, голые, глянцевитые и нежные; мицелий развивается на них лишь в виде сероватых пятен. У сорта Boule de Nanteuil верхние листья поражаются сильно, а нижние совершенно не поражаются.

Из приведенных данных можно заключить, что морфологические особенности листа влияют на степень его поражаемости.

Дыхание. Измерение дыхания проведено манометрически в приборе Баркрофта при 26°. При этом были установлены значительные индивидуальные различия в дыхании отдельных листьев. Средние данные этих измерений приведены в табл. 1. Изменение дыхания при поражении мучнистой росой сортов роз Brennus, Panachée à fleurs doubles и Comtesse Vandal имеет неоднородный характер. Невысокий уровень дыхания здоровых листьев сортов Brennus и Panachée несколько повышается при очень сильном поражении (до 117—124%); умеренное поражение повышает интенсивность дыхания сильнее (до 136%). Такое же изменение дыхания обнаружено и в нижних листьях сорта Comtesse Vandal. Однако при высоком уровне дыхания листьев 2—3-го ярусов (считая сверху вниз) поражение мучнистой росой вызывает угнетение дыхания (до 67—68%).

Судя по дыхательному коэффициенту, качественных изменений в процессе дыхания при поражении роз мучнистой росой не происходит.

Пероксидаза. Определения пероксидазы проведены в Институте физиологии растений Академии наук СССР под руководством и по методу А. Н. Бояркина (1951). Метод основан на реакции окисления пероксидазой бензидина в присутствии перекиси водорода и на регистрации количества полученного окрашенного продукта дифференциальным фотоэлектрическим колориметром.

Ввиду большого содержания дубильных веществ в розах применить обычные методы приготовления вытяжек оказалось невозможным. Для определения были использованы вытяжки, полученные при обработке растертых листьев насыщенным раствором $Ca(OH)_2$. От растирания навески в растворе $Ca(OH)_2$ до определения протекало около часа. Вытяжки брались в разведении 1 : 20. Опыты проведены на 3-м листе сорта Brennus в трех повторностях; расхождения между повторностями составляют не более 4%. Результаты опыта показаны в табл. 2.

При поражении мучнистой росой листьев розы сорта Brennus активность пероксидазы сильно повышается пропорционально степени развития мицелия на поверхности листьев.

П о л и ф е н о л о к с и д а з а. Полифенолоксидаза определялась газометрически по несколько измененному методу К. Т. Сухорукова и Г. Е. Барковской (1953). Изменения были следующие: масса растертых листьев не фильтровалась; для определения бралось 2 мл мезги и соответственно увеличивались количества других реагентов. Так как прибор не оборудован специальной качалкой, в течение 20-минутного опыта проводилось трехкратное встряхивание, что сказывалось на величине результатов. Данные определений приведены в табл. 3.

Изменения активности полифенолоксидазы в здоровых листьях различных ярусов отмечены у всех изученных сортов роз. В пределах верхних 10 листьев наблюдается одно направление — увеличение активности полифенолоксидазы по мере развития листа. Однако размер изменения даже у очень сходных сортов (например, у Brennus и Panachée à fleurs doubles) различен. В самых нижних листьях активность полифенолоксидазы снова уменьшается (сорт Anacreon), что связано, видимо, уже со старением этих листьев. Изученный через месяц после первых опытов сорт Comtesse Vandal показал значительное повышение активности полифенолоксидазы, особенно у листьев верхних ярусов.

У различных сортов роз обнаружено, что активность полифенолоксидазы повышается с увеличением номера яруса и возраста листа.

При характеристике степени изменения активности полифенолоксидазы мы различаем относительное повышение, выраженное в процентах от активности полифенолоксидазы в здоровых листьях того же яруса, и абсолютное повышение как разность между количеством в больных и здоровых листьях одного и того же яруса в микрометрах кислорода.

У сортов Brennus, Panachée, Anacreon чем старше листья и чем выше в них активность полифенолоксидазы, тем меньше относительное ее повышение при одинаковом развитии гриба на листьях. У сортов, нижние листья которых не поражаются мучнистой росой (Comtesse Vandal, Anacreon, Boule de Nanteuil), максимальная активность полифенолоксидазы в пораженных листьях никогда не превышает ее активности в здоровых листьях того же или нижнего яруса.

Из этих наблюдений можно заключить, что повышение активности полифенолоксидазы, вызываемое грибным поражением, имеет границу, которая определяется активностью полифенолоксидазы в здоровых листьях данного сорта. Это означает, что гриб не может повысить активность полифенолоксидазы выше ее активности в растении. Следовательно, можно предполагать, что наблюдаемое повышение есть переход полифенолоксидазы из неактивного состояния в активное под влиянием заражения. Такой же переход осуществляется, возможно, при естественном развитии листьев, без заражения.

При сравнении абсолютных количеств полифенолоксидазы у сортов, различающихся по устойчивости к поражению мучнистой росой, можно сделать вывод, что абсолютное количество полифенолоксидазы не определяет устойчивости сорта. О поражаемости или непоражаемости листьев нижних ярусов одного сорта по этому показателю судить нельзя.

По вопросу о соотношении активности полифенолоксидазы и интенсивности дыхания следует отметить, что пропорциональности между ними при поражении мучнистой росой не наблюдается. Например, для 3-го листа сорта Brennus повышение активности полифенолоксидазы при поражении составляет 17%, а повышение интенсивности дыхания 52%.

Дыхание листьев роз,

Сорт	Положение листа на кусте (считая сверху вниз)	Выделено CO_2 на 1 г свежих листьев в час					
		здоровых		средне пораженных		сильно пораженных	
		мкг	%	мкг	%	мкг	%
Brennus	3-й	0,3	100	76,6	103	86,5	117
	8—10-й	75,7	100	—	—	131,4	177
Panachée à fleurs doubles	3 й	97,8	100	133,2	136	121,2	124
	2—3-й	154,4	100	—	—	105,8	67
Comtesse Vandal	6—8-й	48,6	100	105,3	216	70,2	144

Таблица 2

Активность пероксидазы в листьях розы сорта Brennus, пораженных мучнистой росой

Опыт 22.VIII			Опыт 28.VIII		
Пораженность	Активность в пероксидазных единицах на 1 г сырого веса	%	Пораженность	Активность в пероксидазных единицах на 1 г сырого веса	%
Контроль (здоровые листья)	0,24	100	0	0,19	100
Очень слабая	0,28	117	1	—	—
Слабая	—	—	2	0,30	157
Средняя	0,58	242	3	0,47	248
Сильная	0,73	304	4	0,74	389

Активность полифенолоксидазы в листьях
(в микролитрах O_2 на 1 г свежих

Сорт	1-й лист				2—3-й листья			
	здоровый		пораженный		здоровые		пораженные	
	активность	%	активность	%	активность	%	активность	%
Brennus	31,0	100	60,6	195	58,0	100	89,6	152
Panachée à fleurs doubles	34,7	100	58,4	168	43,8	100	65,7	150
Comtesse Vandal (август)	—	—	—	—	36,5	100	63,1	173
Comtesse Vandal (сентябрь)	—	—	—	—	63,1	100	75,9	120
Сорт № 4909 а	—	—	—	—	38,0	100	51,1	135
Anacreon	—	—	—	—	43,8	100	65,7	150
Boule de Nanteuil	—	—	—	—	36,5	100	58,4	160
Устойчивый сорт	—	—	—	—	51,1	—	—	—

Таблица 1

пораженных мучнистой росой

Поглощено O_2 на 1 г свежих листьев в 1 час						Дыхательный коэффициент листьев		
здоровых		средне пораженных		сильно пораженных		здоровых	средне пораженных	сильно пораженных
мкг	%	мкг	%	мкг	%			
60,4	100	60,5	102	69,6	117	0,90	0,92	0,90
58,1	100	—	—	96,3	165	0,94	—	0,98
78,4	100	102,0	130	88,2	112	0,91	0,94	0,99
118,6	100	»	—	80,1	68	0,94	—	0,95
40,6	100	79,6	196	54,6	134	0,84	0,95	0,93

Более того, у 2—3-го листьев сорта Comtesse Vandal (август) при поражении грибом интенсивность дыхания падает до 68% интенсивности у здоровых, тогда как активность полифенолоксидазы возрастает до 173%, т. е. изменения интенсивности дыхания и активности полифенолоксидазы идут в противоположных направлениях.

Ф о т о с и н т е з. При определении фотосинтеза в листьях указанных сортов роз, а также у некоторых злаков (многолетняя пшеница 23086, рожь ветвистая и пырей — *Agropyron intermedium*) мы пользовались методом О. Целлер (1951) в модификации М. Н. Силевой (1955). Интенсивность фотосинтеза выражалась в миллиграммах CO_2 или крахмала на 1 $м^2$ листовой поверхности за час.

В опытах по изучению влияния полного насыщения листьев водой на интенсивность фотосинтеза оторванные листья на 10 минут укладывались во влажную фильтровальную бумагу.

У пшеницы в период с 19.VI по 2.VII при температурах 25—32° и ясной или слегка облачной погоде (4—5 баллов) интенсивность фотосинтеза была невысокой и колебалась от 147 до 306 мг крахмала за час на 1 $м^2$ листовой

Таблица 3

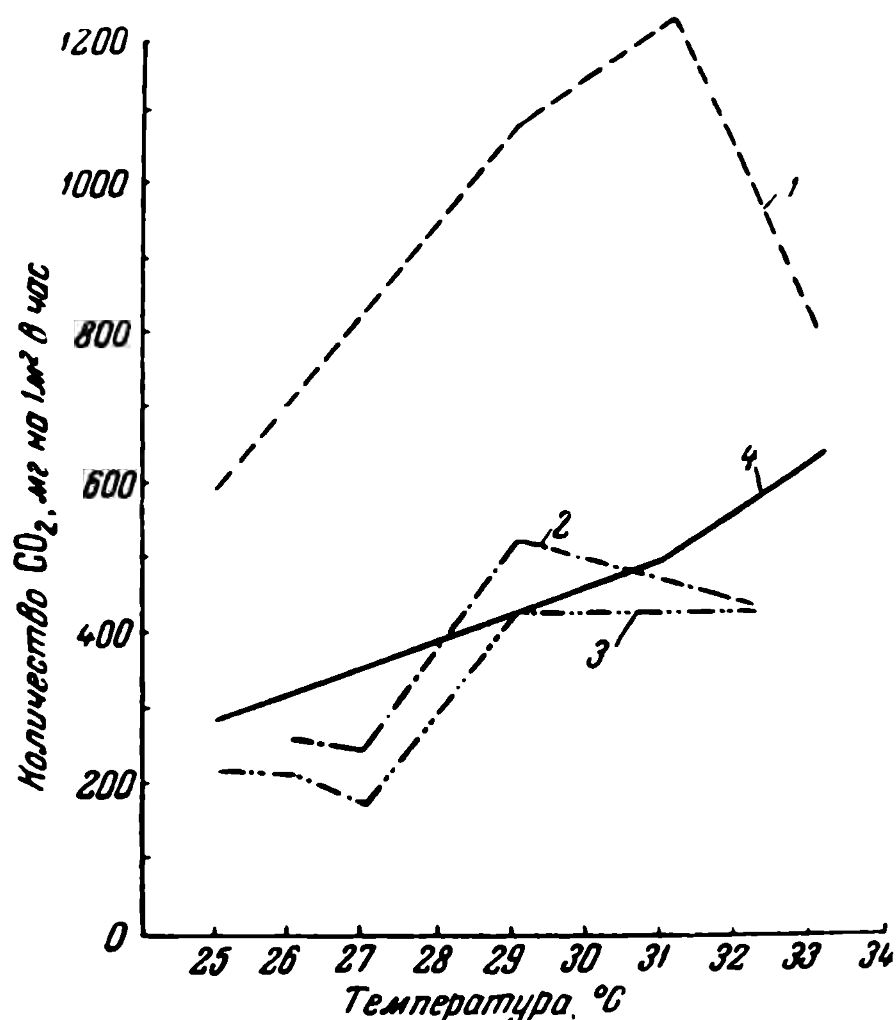
роз, пораженных мучнистой росой

листьев за 20 мин. при 20°)

5—6-й листья				8—10-й листья				Нижние листья			
здоровые		пораженные		здоровые		пораженные		здоровые		пораженные	
активность	%	активность	%	активность	%	актив ность	%	активность	%	активность	%
—	—	—	—	78,1	100	110,6	142	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
78,1	100	77,4	99	—	—	—	—	—	—	—	—
84,8	100	102,2	115	98,5	100	115,0	117	—	—	—	—
—	—	—	—	46,4	100	73,0	160	—	—	—	—
40,2	100	58,4	145	76,7	100	73,0	95	65,7	—	—	—
—	—	—	—	127,8	100	—	—	—	—	—	—
61,0	—	—	—	69,4	—	—	—	—	—	—	—

поверхности (или от 240 до 510 мг CO_2). В этих условиях интенсивность фотосинтеза у здоровых листьев превышает таковую у листьев, пораженных мучнистой росой, лишь на 20—25%. То, что при сильном развитии мицелия гриба на поверхности листьев растение продолжает ассимилировать CO_2 на прежнем уровне, указывает на бóльшую устойчивость его против мучнистой росы.

При полном насыщении листьев влагой фотосинтез здоровых листьев повышается в 2—3 раза, а пораженных лишь на 25—50%; при 25—31° здоровые листья ассимилируют в 2,5 раза сильнее, чем пораженные. Следовательно, гриб особенно сильно угнетает растение в лучших условиях жизнедеятельности. Ход ассимиляции в зависимости от температуры приобретает в этих условиях ярко выраженный характер вследствие больших абсолютных значений интенсивности фотосинтеза, максимум которых выражается в 1200 мг CO_2, или 735 мг крахмала, на 1 м² за час при 31° и полном насыщении. При 33° интенсивность снижается уже на треть. Таким образом, среди имевшихся условий оптимальными для исследованной пшеницы оказались температура 31°, полное насыщение листьев влагой и сильное освещение (табл. 4). В средних условиях влажности интенсивность фотосинтеза этого растения, повидимому, далеко не достигает лучших показателей (см. рисунок).



Зависимость фотосинтеза здоровых и пораженных листьев пшеницы от температуры и степени насыщения водой.
1 — здоровые, насыщенные водой; *2* — здоровые, не насыщенные водой; *3* — больные, не насыщенные водой; *4* — больные, насыщенные водой

Ряд определений фотосинтеза у ржи ветвистой, проведенных в период с 13 по 30.VI, сделан при относительно низких температурах (18—22°) и слабой освещенности (при дождливой или сильно облачной погоде). Интенсивность фотосинтеза составляла в этих условиях 64 мг крахмала (105 мг CO_2). При ясной погоде и температуре 31° она поднялась до 390 мг крахмала (635 мг CO_2).

При низких температурах интенсивность фотосинтеза мало зависит от освещенности, постепенно увеличиваясь от 18 к 24°. К 27° фотосинтез здоровых листьев повышается втрое, к 31° подъем замедляется.

В отдельных определениях не было обнаружено заметной разницы в величине фотосинтеза у насыщенных и не насыщенных водой листьев даже при 31°. Это могло зависеть от повышенной влажности воздуха во время этих определений, а также от более высокой устойчивости ржи к обезвоживанию.

Фотосинтез листьев, пораженных мучнистой росой, при всех условиях ниже фотосинтеза здоровых. Подъем интенсивности у пораженных листьев с повышением температуры значительно меньше, чем у здоровых; поэтому максимальное расхождение наблюдается именно при 27—31°, когда фотосинтез здоровых листьев вдвое выше, чем у пораженных, т. е. при высоком абсолютном значении интенсивности фотосинтеза. При низких же температурах (от 18 до 24°) на фоне слабого фотосинтеза здоровых

Таблица 4

Интенсивность фотосинтеза здоровых и пораженных листьев пшеницы в зависимости от температуры и степени насыщенности водой (4—5-й лист сверху) в мг CO_2 на 1 $м^2$ за час

Насыщенность водой	Состояние листьев	Температура, °С								
		25	26	27	28	29	30	31	32	33
Насыщенные	Здоровые . . .	580	700	820	945	1060	1135	1200	1000	780
	Пораженные .	280	315	350	382	420	450	470	545	620
Ненасыщенные	Здоровые . . .	—	260	240	375	512	485	460	430	—
	Пораженные .	220	218	170	295	420	420	420	422	—

листьев снижение его от жизнедеятельности гриба несущественно (табл. 5).

Работа с пыреем проведена в наиболее растянутые сроки — с 16.VI по 9.VII, что определило чрезвычайную пестроту данных. Уровень фотосинтеза в целом был несколько выше, чем у ржи и пшеницы; максимум составил 800 мг CO_2 при 31° и хорошей освещенности (ясная погода). Насыщение листьев вызывает не усиление фотосинтеза, а его уменьшение. Разница между ними не превышает 25% при средней разнице 10%, что лежит в пределах ошибки метода. Ксерофильный характер этого растения выражен отчетливо.

Поражение мучнистой росой вызывает снижение фотосинтеза, усиливающееся с повышением температуры. Так, интенсивность фотосинтеза у здоровых листьев выше, чем у пораженных, при 22° на 20%, при 26° на 35%, при 31° на 60%. Это различие, как и в предыдущих случаях, обусловлено слабым возрастанием фотосинтеза пораженных листьев с повышением температуры, в то время как фотосинтез здоровых листьев возрастает значительно (табл. 6).

У роз фотосинтез изучался с 20.VII по 30.IX. Общий характер изменений, происходящих с повышением температуры и при поражении мучнистой росой, приблизительно такой же, как и у злаков. В интенсивности фотосинтеза отдельных сортов отмечается закономерное различие. Максимальное значение фотосинтеза для нормально развитого листа у сорта Comtesse Vandal значительно выше, чем у сорта Panachée à fleurs doubles (1060 мг CO_2 и 700 мг соответственно). Температурные изменения ассимиляции у этих сортов также различны: у Panachée интенсивность фотосинтеза в зависимости от температуры повышается значительно медленнее, чем у Comtesse; у этого сорта фотосинтез сильно возрастает от 25 к 27 и резко падает уже к 28—29°. У Panachée измерения проведены до 31°, но перелома в ходе фотосинтеза не отмечено. Значит, можно говорить о большей термофильности этого сорта в сравнении с Comtesse. Такое предположение подтверждается морфологическими особенностями этих сортов: листья у Comtesse крупные, на длинных черешках, неопушенные, блестящие, глянцевитые, кожистые; у Panachée листья мелкие, на коротких черешках, сильно опушенные, морщинистые. Эти признаки указывают и на бóльшую ксерофитность сорта Panachée в сравнении с Comtesse.

При поражении мучнистой росой фотосинтез снижается; особенно велико отставание в условиях наибольших значений фотосинтеза. Так, у Comtesse при 25—27° здоровые листья по уровню фотосинтеза превосходят

Таблица 5

Интенсивность фотосинтеза здоровых и пораженных листьев ржи в зависимости от температуры (4—5-й листья сверху) в мг CO_2 на 1 м² за час

Состояние листьев	Температура, °С													
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Здоровые	110	120	130	140	150	170	190	285	380	475	570	591	618	640
Пораженные	60	55	50	45	40	80	130	170	205	240	280	298	315	330

Таблица 6

Интенсивность фотосинтеза здоровых и пораженных листьев пырея в зависимости от температуры и времени суток (3—5-й листья сверху) в мг CO_2 на 1 м² за час

Время определения	Состояние листьев	Температура, °С														
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
7 часов утра	Здоровые	—	—	—	—	—	425	450	470	490	540	598	650	700	740	800
	Пораженные	210	255	310	330	355	380	387	390	395	400	415	430	445	460	500
9 часов утра	Здоровые	—	—	—	1291	1320	1350	1378	1410	—	—	—	—	—	—	—
	Пораженные	—	—	—	440	490	540	605	660	700	—	—	—	—	—	—

пораженные листья на 88%. Когда интенсивность фотосинтеза здоровых листьев падает при 28°, то разница между здоровыми и больными листьями составляет лишь 10%, а при 29° уровни фотосинтеза здоровых и пораженных листьев совпадают.

Ряд опытов проведен на сортах Brennus, Boule de Nanteuil, № 4909-а и вскрывает тот же общий ход изменений: при повышении температуры и увеличении освещенности фотосинтез здоровых листьев значительно возрастает, а у больных поднимается медленнее. Это обусловливает большое расхождение уровня фотосинтеза у здоровых и пораженных листьев при оптимальных температурах. Сказанное подтверждается данными для сорта № 4909-а (табл. 7).

Таблица 7

Интенсивность фотосинтеза сорта № 4909-а (10-й лист) в зависимости от температуры и поражения

Температура, °С	Фотосинтез листьев, мг CO_2 на 1 м² за час		Фотосинтез здоровых листьев, % от пораженных
	здоровых	пораженных	
17	160	100	160
20	357	188	190

Аналогичные результаты получены для сортов Comtesse Vandal и Panachée à fleurs doubles (табл. 8).

Таблица 8

Интенсивность фотосинтеза здоровых и пораженных листьев роз в зависимости от температуры (2—4-й листья сверху) в мг CO_2 на 1 $м^2$ за час

Сорт	Состояние листьев	Температура, °С												
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Comtesse Vandal	Здоровые	—	—	270	290	345	400	570	820	1060	720	400	—	—
	Пораженные	—	—	315	210	230	250	250	410	580	660	385	—	—
Panachée à fleurs doubles	Здоровые	230	270	350	405	460	415	360	430	500	565	635	700	770
	Пораженные	60	240	440	420	402	310	210	230	252	275	300	320	350

Мучнисторосяные грибы (сем. Erysiphaceae) являются облигатными эктопаразитами, т. е. развиваются только на живых растениях, распространяясь по поверхности их органов (Курсанов, 1940). Мицелий дает в эпидермальные (реже — в субэпидермальные) клетки отдельные гаустории, т. е. специальные питающие нити. Внутри органов мицелий не распространяется; органы плодоношения образуются тоже на поверхности растения. Воздействие облигатных паразитов на растение-хозяина, изученное на ржавчинных грибах, носит характер сбалансированного паразитизма, т. е. обнаруживает настолько тонкое приспособление к обмену веществ хозяина, что в течение долгого времени гриб не вызывает резких нарушений обмена веществ хозяина; функции последнего часто даже стимулируются. Несомненно, что растение реагирует на внедрение паразита, сопротивляется ему.

Взаимоотношения растения-хозяина и гриба-паразита определяют наблюдаемую нами картину: при низких или чрезмерно высоких температурах, недостаточной влажности, позднем времени суток снижается фотосинтез и одновременно уменьшается угнетающее действие гриба, т. е. больное растение и абсолютно и относительно меньше отстает от здорового. В условиях оптимальных температур, повышенной влажности, раннеутренних часов фотосинтез резко повышен и угнетение грибом сильно возрастает. Следовательно, чтобы изучить физиологию воздействий гриба, определяющих поражение и угнетение растения, нужно выяснить, какие именно функции растения подавляет гриб при том или ином изменении внешней среды. Может ли воздействие гриба осуществляться путем выделения или образования под его влиянием в тканях растения токсических веществ? Повышение влияния гриба с подъемом температуры указывает на правомочность предположения о появлении токсических веществ, воздействующих на ткани растения путем каких-то химических реакций, так как известно, что скорость их повышается с температурой.

ВЫВОДЫ

1. Сорта роз с различной устойчивостью против мучнистой росы *Sphaerotheca pannosa* отличаются один от другого морфологией листьев.

2. Дыхание изученных сортов культурных роз при поражении их мучнистой росой, как правило, повышается, достигая максимально 200%. При среднем поражении повышение дыхания больше, чем при сильном.

3. Активность пероксидазы увеличивается до 389% при поражении роз мучнистой росой. Наблюдается пропорциональность между степенью развития мицелия гриба на поверхности листьев и повышением активности пероксидазы.

4. У исследованных сортов роз установлено повышение активности полифенолоксидазы под влиянием развития гриба. Наблюдается также повышение активности полифенолоксидазы в листьях по мере их развития. Размер активации полифенолоксидазы определяется для каждого сорта степенью развития гриба. Абсолютное количество полифенолоксидазы не может служить характеристикой устойчивости растения.

5. Не обнаружено пропорциональности между изменениями дыхания и изменениями полифенолоксидазы и пероксидазы при поражении роз мучнистой росой

6. Повышение активности окислительных ферментов при заражении есть результат активации тканевых ферментов, но не результат выделения паразитом своих ферментов.

7. Повышение интенсивности фотосинтеза при поражении растений мучнистой росой не наблюдалось, имело место только его снижение. Величина снижения фотосинтеза определяется состоянием растения и внешними условиями. При неблагоприятных условиях для фотосинтеза поражение листа грибом почти не влияет на интенсивность процесса. При оптимальных условиях для функции листа поражение мучнистой росой растения вызывает значительное снижение интенсивности фотосинтеза.

ЛИТЕРАТУРА

Бояркин А. Н. Быстрый метод определения активности пероксидазы. «Биохимия», 1951, т. XVI, вып. 4.
Курсанов Л. И. Микология, М., 1940.
Силева М. Н. Колориметрический метод определения фотосинтеза и дыхания растений в полевых условиях. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1955, вып. 20.
Сухоруков К. Т., Барковская Г. Е. О последействии пониженных температур на состояние ферментов в растении. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1953, вып. 16.
Zeller O. Über Assimilatien und Atmung der Pflanzen im Winter bei tiefen Temperaturen. «Planta», 1951, Bd. 39, H. 6.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О ВЛИЯНИИ ПРИВОЯ И ПОДВОЯ НА РОСТ ВСАСЫВАЮЩИХ КОРНЕЙ ЯБЛОНИ

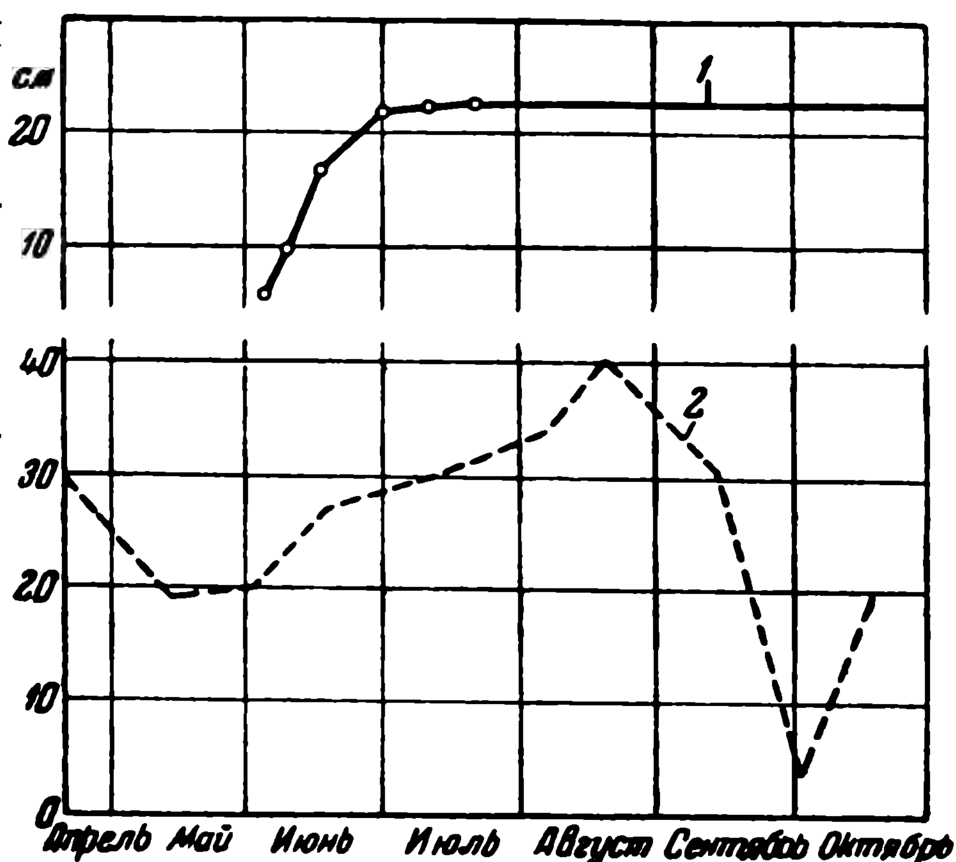
Е. В. Колесников

В опытном саду Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева с 1951 по 1953 г. проводилась работа по выявлению особенностей роста корневой системы яблони в годовом цикле в зависимости от привоя. Под наблюдение были взяты зимний сорт Славянка и летний сорт Китайка золотая ранняя, привитые на сеянцах Аниса и лесной яблони. Деревья были посажены весной 1939 г. двухлетками.

Всасывающие корни мы изучали по методу «вольного монолита» В. А. Колесникова (1952). В 1951 г. пробы корней были взяты 11 раз,

в 1952 г.—10, в 1953 г.—один раз. В каждой пробе, взятой с одного дерева, было более ста корней, что при трехкратной повторности (по три дерева) составляло 300 корней, общая длина которых превышала погонный метр. Длина всасывающих корней в одном погонном метре определялась промером мочковатых корней, причем оказалось, что в течение года она изменяется (см. рисунок). Длина всасывающих корней, характеризующая величину поглощающей поверхности корневой системы в периоды наблюдений, зависит не только от силы роста корней, но и от темпа их отмирания.

Наблюдениями установлено, что в ранневесенний период корни начинают расти за неделю до расхождения почечных чешуй (21 апреля 1952 г.). В следующем году (29 апреля 1953 г.) рост корней у сорта Славянка продолжался при расхождении почечных чешуй, у сорта Китайка золотая — при появлении листьев из верхушечных почек побегов. Среднесуточные температуры почвы на глубине взятия проб не превышали 0,3—2,2°. По нашим данным (1954), рост всасывающих корней в ранний весенний период ослабляется бурным ростом надземной части.



Изменение длины всасывающих корней в течение вегетационного периода

1 — динамика роста побега; 2 — динамика роста всасывающих корней (в сантиметрах на 1 пог. метр)

Рост корней подвоя Анис в течение двух лет был более сильным, чем у подвоя лесная яблоня. Отмечено, что привой Славянка больше стимулировал рост корней подвоя, чем Китайка золотая.

Основной рост побегов происходит в июне. Корневая же система сильно растет в летний и осенний периоды. В 1951 г. при необычно сухом лете наблюдалась большая разница между летним и осенним ростом, достигавшая 15—17 см всасывающих корней на одном погонном метре мочковатых корней. У сорта же Славянка на подвое Анис разницы между летним и осенним ростом почти не было. В 1952 г. на подвое лесная яблоня максимальные размеры всасывающих корней у сортов Славянка и Китайка золотая летом и осенью были практически одинаковы. Величина всасывающих корней летом бывает больше, чем осенью.

Всасывающие корни, образовавшиеся осенью, суберизируются и могут сохраняться всю зиму. Осенними и ранневесенними промерами установлено, что длина всасывающих корней на подвое лесная яблоня (в среднем за два года) за зиму уменьшилась на 6,1 см, а на подвое Анис увеличилась на 3 см. На размерах всасывающих корней сильнее сказывается влияние подвоя, чем привитого сорта.

Весной одна треть длины корневой системы состоит из всасывающих корней. Повидимому, предварительный рост всасывающих корней обеспечивает хорошее сокодвижение, быстрый рост деревьев весной, а затем и плодоношение. Большая длина всасывающей поверхности корней очень важна для обеспечения хорошего роста надземной части.

В течение вегетационного периода питание дерева и поступление воды обеспечивается поглощающей поверхностью всасывающих корней. Размеры всасывающих корней у Славянки составляют в среднем за год 32 см.

В условиях засушливого 1951 г. величина всасывающих корней в течение года была меньше у подвоя Анис, чем у лесной яблони (по сорту Славянка, соответственно, 26 и 32 см, по сорту Китайка золотая — 23 и 27 см). Недостаточное количество осадков в сентябре 1952 г. вызвало у подвоя Анис (привой Китайка золотая) уменьшение осенних размеров всасывающих корней до 4 см (см. рисунок). Это показывает, что яблони на подвое Анис более влаголюбивы, чем на подвое лесная яблоня.

Рост корневой системы яблони имеет ряд присущих данному подвою особенностей и вместе с тем зависит от привитого сорта и от внешних условий.

ВЫВОДЫ

1. На силу роста корней различных подвоев (подвои Анис и лесная яблоня) влияет привитой сорт. Китайка золотая начинает вегетировать раньше, чем Славянка, но корни у нее растут слабее. Величина всасывающих корней больше у Славянки, что, повидимому, связано с большей облиственностью.

2. На рост корневой системы сильнее влияют особенности подвоя, чем привитого сорта (привоя). Весной корни подвоя (сеянцы Аниса) растут энергичнее, чем корни подвоя (лесная яблоня). Величина всасывающих корней за зиму у подвоя Анис, повидимому, в ранневесенний период, увеличивается, а у лесной яблони уменьшается. Во время вегетации деревья на подвое Анис сильнее страдают от недостатка влаги.

ЛИТЕРАТУРА

Колесников В. А. Методика изучения архитектоники и периодов роста корневой системы. «Тр. Крымск. с.-х. ин-та», 1952, т. III.

Колесников Е. В. Рост активной части корней яблони в условиях Московской области. «Рефераты докладов ТСХА», 1954, т. XVIII.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О РАЗЛИЧИИ СЕМЯН ВИДОВ ОДУВАНЧИКА

О. А. Петрова

Семена близких видов часто трудно отличить одно от другого, однако в практике это бывает необходимо.

Весьма сходны по морфологическим признакам семянки видов Taraxacum.

Семена (семянки) каучуконосного вида *Taraxacum kok-saghyz* Rodin при внешнем сходстве с семенами некаучуконосных одуванчиков резко отличаются от них по быстроте прорастания, длительности периода послеуборочного дозревания и температуре, необходимой для прорастания. Кроме того, они неодинаково относятся к воздействию едких щелочей: семена каучуконосного одуванчика выдерживают такие концентрации

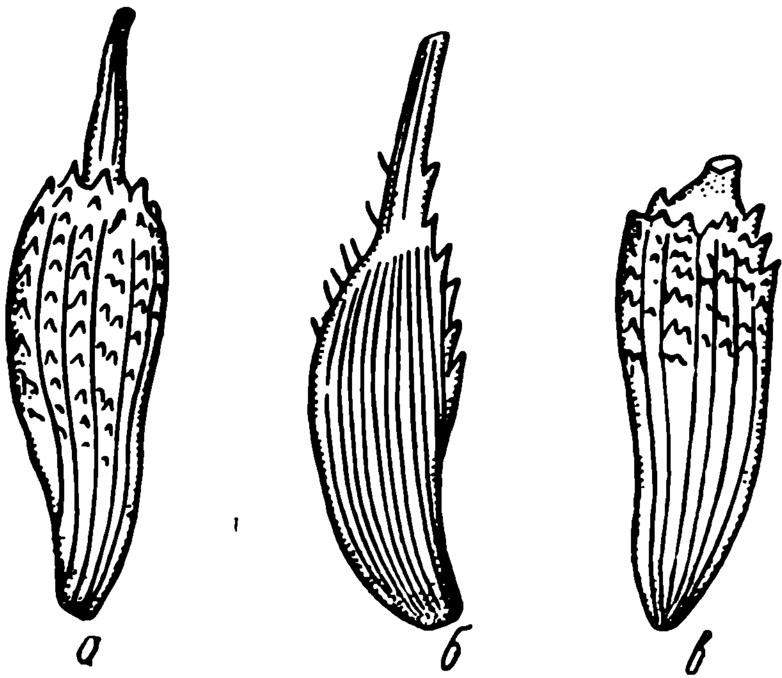


Рис. 1. Семянки видов рода Taraxacum

а — T. brevicorniculatum; б — T. kok-saghyz; в — T. officinale

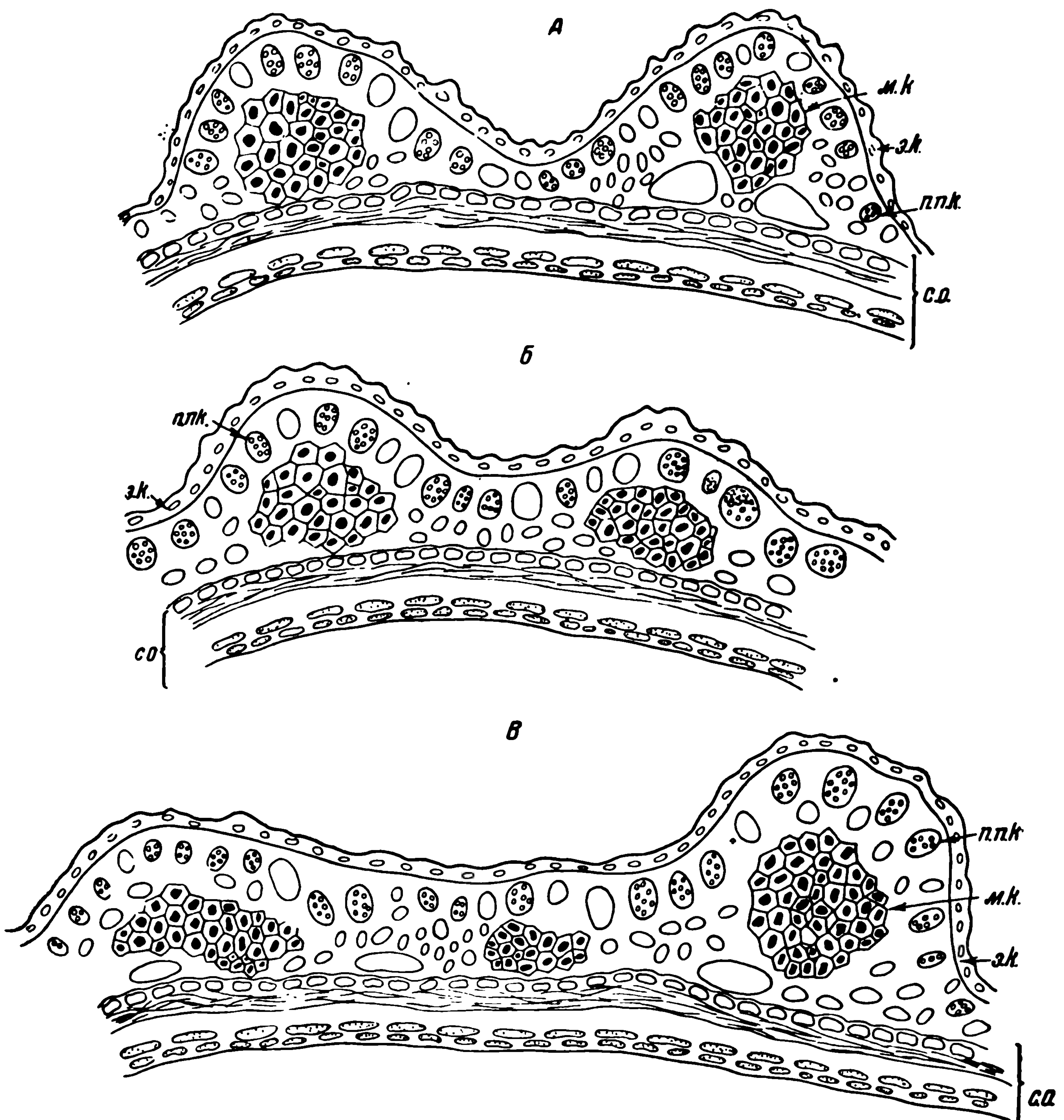


Рис. 2. Поперечный срез через середину семянок

А — Taraxacum kok-saghyz; Б — T. brevicorniculatum; В — T. officinale; **мк.—механические клетки; э. к.— эпидермальные клетки;** *п. п. к.* **—пористые паренхимные клетки;** *с. о.* **— семенная оболочка**

NaOH и KOH, при которых семена некаучуконосных одуванчиков теряют всхожесть.

Именно трудностью отличить семена кок-сагыза от семян некаучуконосных одуванчиков, а следовательно и смешиванием их друг с другом, можно объяснить противоречивые результаты, полученные П. М. Потульницким (1952) в опытах по обработке семян едкой щелочью, а также расхождение его данных с данными, приведенными в нашей статье (Петрова, 1949).

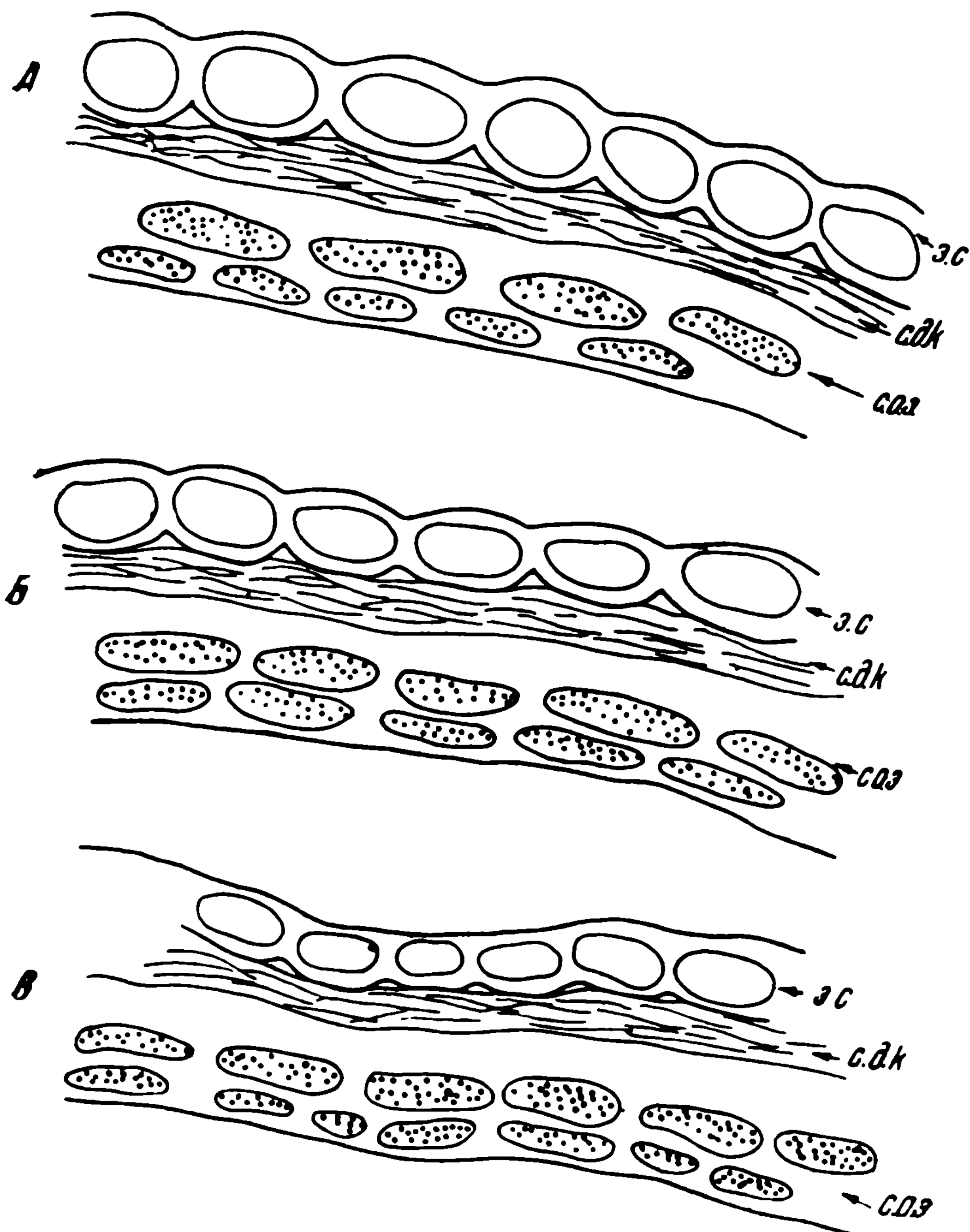


Рис. 3. Строение семенной оболочки:

А — Taraxacum officinale; *Б — T. brevicorniculatum* *В — T. kok-saghyz*; *э. с.* — эпидермальный слой; *с. д. к.* — слой деформированных клеток; *с. о. э.* — слой, образованный остатком эндосперма

В семенах кок-сагыза, как было установлено опытами, зародыш защищен от действия едких щелочей семенной оболочкой.

Нами был проведен сравнительно-анатомический анализ плодовой и семенной оболочек у следующих видов одуванчика: *T. kok-saghyz* Rodin, *T. brevicorniculatum* Korol, *T. officinale* Web. (рис. 1). Строение оболочек изучалось на поперечных срезах семянок, обработанных щелочью и не подвергавшихся ее действию. Исследование показало, что плодовая оболочка у этих видов ребристая и неплотно примыкает к семенной оболочке. В центральной части ребер расположены тяжи механических клеток, к ним примыкают пористые паренхимные клетки, по краю ребер идет слой эпидермальных клеток, покрытых кутикулой (рис. 2). Семенная оболочка этих видов также имеет одинаковое строение (рис. 3) и состоит из слоя эпидермальных клеток, из слоя сильно сплющенных клеток во время роста зародыша и из двух рядов клеток с ясно выраженным зернистым содержимым и толстыми прозрачными стенками (рис. 4). Этот слой, по данным некоторых авторов, образован остатком эндосперма.

При выяснении причин, обусловливающих бóльшую стойкость семян кок-сагыза к едким щелочам, особое внимание было обращено на последний слой, так как предыдущие исследования показали, что все остальные слои быстро набухают при прорастании семян. Имея в виду отсутствие резких структурных отличий и в семенной оболочке, мы провели микрохимическое исследование внутреннего ее слоя. Окрашивание на древесину и пробку дало отрицательные результаты. При исследовании на целлюлозу раствором иода в иодистом калии или серной кислоте у некаучуконосных одуванчиков получалось ясное синее окрашивание, что указывает на целлюлозное строение клеточных оболочек. У кок-сагыза под действием тех же реактивов было получено значительно более слабое

окрашивание. При окрашивании резко менялась форма клеток этого слоя семенной оболочки и их ориентировка по отношению к зародышу (рис. 5). Узкие, вытянутые параллельно зародышу клетки сильно утолщались и как бы повертывались перпендикулярно к зародышу. Толща клеток становилась слоистой, синие полосы чередовались с бесцветными. Границы клеток до окрашивания улавливались с трудом, а после окрашивания становились хорошо заметными.

Установленное различие в степени окрашиваемости дает основание предположить, что целлюлозная основа клеточных стенок у кок-сагыза маскируется каким-то веществом, обусловливающим все те свойства, которые отличают семена кок-сагыза от семян близких к нему видов. Эти отличия выражаются в замедленности прорастания, требовательности к определенным температурам для прорастания и в стойкости против сильно действующих химических веществ.

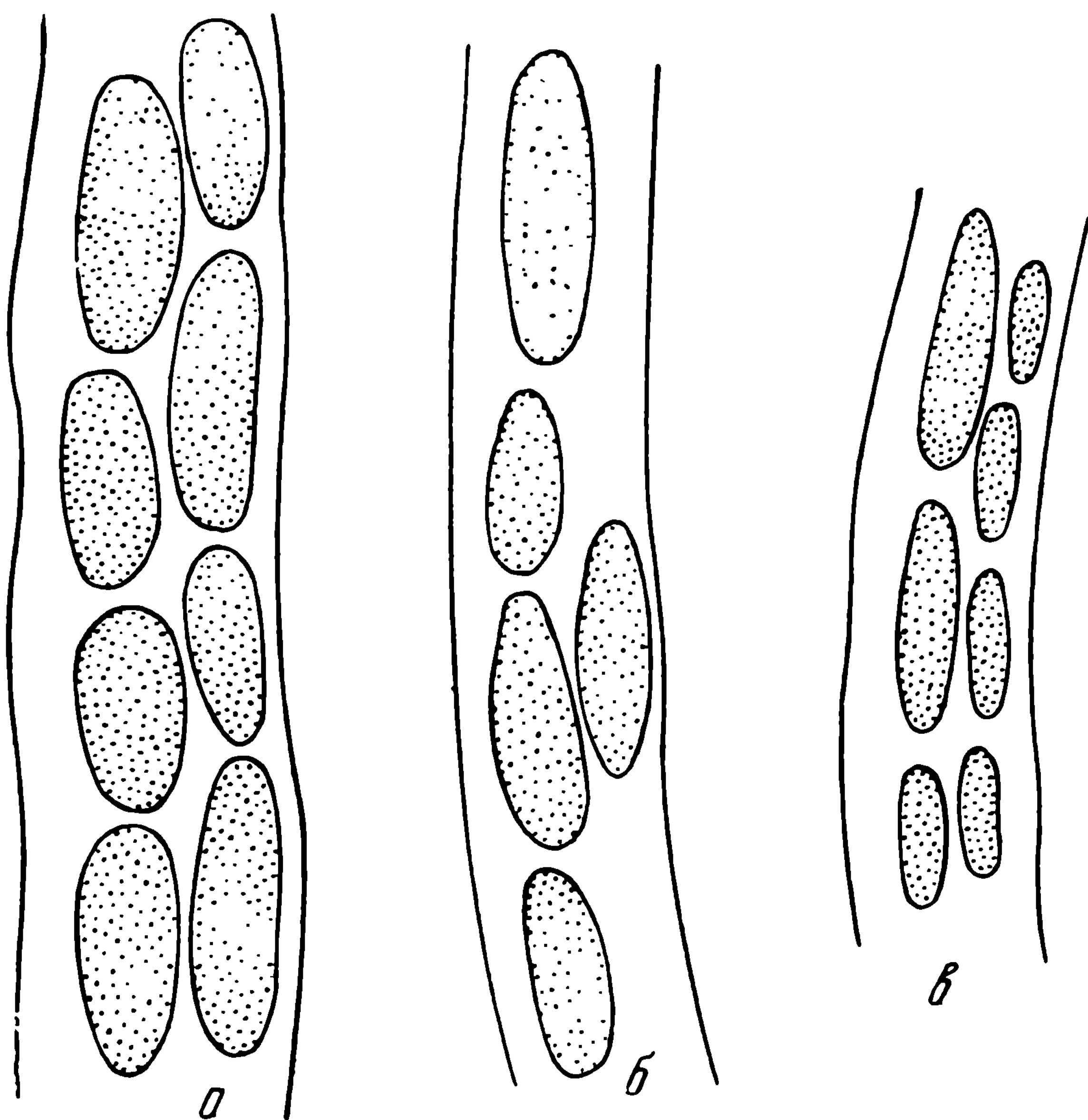


Рис. 4. Строение слоя, образованного остатком эндосперма:

а — Taraxacum officinale; б — T. brevicorniculatum; в — T. kok-saghyz

На примере рода Taraxacum можно убедиться, что близкие виды, имея чрезвычайно морфологически схожие семена, могут отличаться по биологическим свойствам и по химическому составу клеточных стенок.

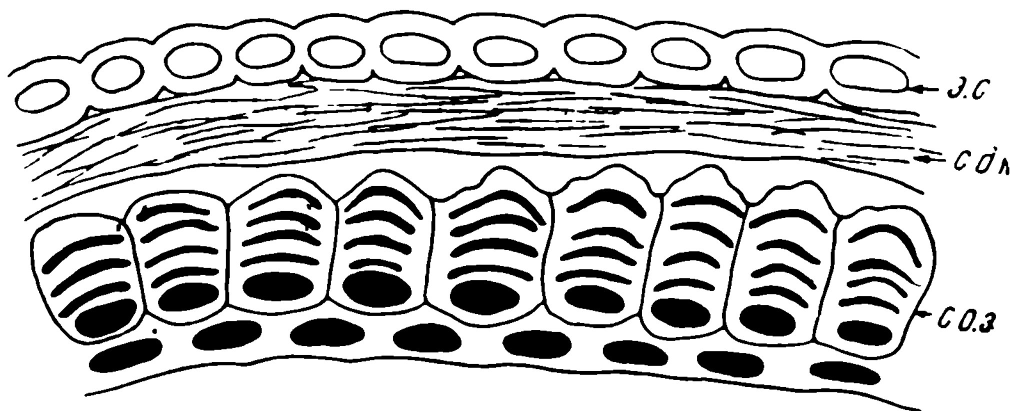


Рис. 5. Семенная оболочка кок-сагыза после окрашивания на клетчатку

в. с. — эпидермальный слой; с. д. к. — слой деформированных клеток; с. о. э. — слой, образованный остатком эндосперма после окрашивания на клетчатку

В данном случае можно предположить, что послеуборочное дозревание зависит не от веществ, вырабатываемых зародышем и тормозящих физиологические процессы прорастания, а от веществ, включенных в семенную оболочку, тормозящих быстрое поступление воды и воздуха к зародышу. Повидимому, в процессе послеуборочного дозревания количество таких веществ в клеточных стенках убывает, но полностью они не исчезают, что и вызывает необходимость стратификации семян кок-сагыза при весеннем посеве.

Данное предположение подтверждается опытами А. В. Попцова (1938) по проращиванию свежесобранных семян кок-сагыза, не прошедших еще периода послеуборочного дозревания, но с которых была удалена

плодовая и семенная оболочки. Такие семена прорастали в течение 3—4 дней.

Выяснить химический состав вещества, пропитывающего клеточные стенки у семян кок-сагыза, пока не удалось.

Вскрытое различие биологических свойств у семян, сходных по морфологическим признакам, имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Изучая биологические свойства таких семян, можно найти средства химической очистки семенного материала от примесей семян близких видов.

ЛИТЕРАТУРА

Петрова О. А. Химический метод очистки семян кок-сагыза от семян некаучуконосных одуванчиков. «Природа», 1949, № 11.
Попцов А. В. Биология прорастания семян кок-сагыза. В сб. «Биология прорастания семян каучуконосов», М., ОНТИ, 1938.
Потульницкий П. М. О происхождении некаучуконосных одуванчиков, засоряющих кок-сагыз. «Агробиология», 1952, № 2.

Ботанический сад Харьковского государственного университета им. А. М. Горького

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ КАРТОФЕЛЯ В НОВОСИБИРСКЕ

А. Л. Еременко

Экспедициями Всесоюзного института растениеводства с 1927 по 1936 г. было собрано в Центральной и Южной Америке много видов дикого и культурного картофеля, которые в настоящее время широко используются в селекции. В нашей стране эти виды впервые выращивались под Ленинградом, откуда они рассылались и в другие пункты Советского Союза.

В 1949 г. Главным ботаническим садом Академии наук СССР (Москва) клубни некоторых видов южноамериканского картофеля были присланы в Ботанический сад Западно-Сибирского филиала Академии наук СССР. Эти виды выращивались в Новосибирске в течение 1949 и 1950 гг.

В 1949 г. все виды дикого и все формы горноандийского культурного картофеля (*Solanum andigenum* Juz. et Buk.), происходящие из тропических широт, выращивались в двух вариантах — в условиях естественного и укороченного 10-часового дня. Растения второго варианта получали дневной свет с 8 до 18 часов в период от начала бутонизации до конца цветения, т. е. в июле-августе. В 1950 г. растения этих видов из клубней урожая 1949 г. обоих вариантов выращивались при естественном дне, чилийские же формы культурного картофеля (*S. chilotanum*[1]) из умеренных широт выращивались в течение обоих лет только при естественном дне.

Дикие виды картофеля. Было исследовано 10 видов дикого картофеля, ареалы которых приурочены к горным районам Анд,

[1] Чилийский картофель вначале был отнесен С. В. Юзепчуком и С. М. Букасовым (1929) к виду *S. tuberosum* L., а впоследствии выделен Букасовым в самостоятельный вид *S. chilotanum* (Букасов, Камераз, 1948).

к тихоокеанскому побережью Чили и Перу, а также к Лаплатской низменности. Они произрастали на родине на разной широте и в разнообразных условиях местообитания: горных и равнинных, сухих и влажных. В связи с этим в Новосибирске отмечались резкие различия в поведении растений разных видов дикого картофеля в разные по метеорологическим условиям годы.

В 1950 г., в условиях влажной и теплой весны со средней декадной температурой воздуха около 15—17°, у всех видов, кроме *Solanum gibberulosum* и *S. garciae*, всходы появились раньше, чем в 1949 г., в условиях тоже влажной, но холодной весны со средней декадной температурой 9—10°. У последних двух видов клубни прорастали, наоборот, быстрее в 1949 г., что объясняется происхождением этих видов из более прохладных районов Кордовы.

Большее число солнечных дней, более интенсивная солнечная радиация в летние месяцы 1950 г. ускорили цветение большинства 'видов дикого картофеля по сравнению с 1949 г. Но для горного вида *S. Horovitzii* лето 1950 г. оказалось слишком сухим и жарким; бутонизация в 1950 г. наблюдалась на месяц позднее, чем в 1949 г., и бутоны осыпались не распустившись. Скудно цвел в 1950 г. и *S. Molinae*, но и в 1949 г. он даже не бутонизировал.

В условиях одного и того же года растения видов, относимых С. М. Букасовым (Букасов, Камераз, 1948) к одной и той же эколого-географической группе, не всегда зацветали в одинаковые сроки. Например, виды группы Тукуманской переходной зоны пампасовых сьерр *S. Schickii* и *S. dolichostigma* зацветали в 1949 г. на 42 и 55-й день после всходов, а на укороченном дне ускорили цветение на 7 и 20 дней. *S. Boergeri* и *S. Horovitzii*, относимые Букасовым к группе Сальтанской верхней зоны пампасовых сьерр, зацветали в том же году, соответственно, на 62 и 34-й день, т. е. по-разному реагировали на одни и те же условия погоды. В то же время интересно отметить, что новая форма *S. pamiricum*[1], находящаяся в процессе становления, оказалась пластичной и проявила известную устойчивость в прохождении фаз развития в разные годы выращивания.

Дикие виды картофеля, по данным ряда авторов (Разумов, 1931; Камераз, 1940; Зайцева, 1950; Лазарева, 1950 и др.), под Ленинградом и под Москвой завязывают клубни только на укороченном дне. В Новосибирске же наблюдалось хорошее клубнеобразование у всех видов на естественном дне (максимальная продолжительность дня 17,5 часа). При этом виды *S. Molinae*, *S. Jamesii*, *S. Boergeri*, *S. dolichostigma*, *S. Schickii*, *S. laplaticum* в 1949 г. отличались обильным клубнеобразованием (в среднем 50—100 клубней на куст), крупными клубнями (средний вес клубня 10—20 г) и хорошей урожайностью (350—600 г на куст). Особенно большой урожай был получен у *S. Molinae* — 1150 г с куста. На укороченном дне клубнеобразование у большинства видов шло, наоборот, значительно хуже, вопреки указаниям перечисленных авторов (табл. 1).

Хорошее клубнеобразование в 1949 г. у дикого картофеля в условиях длинного дня можно объяснить метеорологическими данными этого года. Теплая и достаточно влажная погода в первой половине лета обеспечила хороший рост ботвы и развитие мощного ассимиляционного аппарата; солнечные дни в августе способствовали энергичному фотосинтезу, а прохладные ночи — малому расходу продуктов ассимиляции на дыхание и

[1] *S. pamiricum* получен Р. Л. Перловой из семян *S. maglia* Schlechtd., собранных на Памире (1953).

Таблица 1

Фазы развития и клубнеобразования у диких видов картофеля

Вид	Число дней					Клубнеобразование								
	от посадки до появления всходов		от появления всходов до цветения			естественный день						10-часовой день, 1949		
			естественный день		10-часовой день	1949			1950					
	1949	1950	1949	1950	1949	число клубней с куста	вес клубней с куста, г	средний вес клубня, г	число клубней с куста	вес клубней с куста, г	средний вес клубня, г	число клубней с куста	вес клубней с куста, г	средний вес клубня, г
Solanum laploticum	26	31	48	32	44	69	355	5	2	10	5	22	130	10
*S. gibberulosum**	25	—	46	—	40	5	20	4	—	—	—	52	115	2
S. garciae	26	14	46	31	36	35	500	14	10	130	12	49	530	16
S. Schickii	30	14	42	40	49	73	620	16	8	181	23	2	2	1
*S. dolichostigma***	30	—	55	—	35	79	290	10	—	—	—	Не образовались		
*S. Boergeri***	32	—	62	—	30	97	540	15	—	—	—	8	85	10
S. Horovitzii	30	21	34	—	31	7	80	11	Не образовались			9	50	6
S. Molinae	30	14	—	40	35	100	1150	20	11	180	17	36	582	31
S. pamiricum	30	14	35	31	32	39	101	3	8	37	5	21	35	1,5
S. Jamesii	32	19	32	26	31	73	50	1	6	6	1	Не образовались		

* Клубни урожая 1949 г. не сохранились.
** Нет точных данных за 1950 г.

усиленному оттоку их из листьев в подземные органы. В 1950 г., при обильном и ускоренном цветении, клубнеобразование по сравнению с 1949 г. было ослаблено у всех видов дикого картофеля. Большое число солнечных дней способствовало развитию растений, но сухая и жаркая погода тормозила ростовые процессы.

Виды *S. pamiricum*, *S. Molinae*, *S. Schickii*, *S. Jamesii* оказались пластичными, сохранив способность к клубнеобразованию в разные по метеорологическим условиям годы. Экологическая пластичность последних трех видов, произрастающих на родине в засушливых условиях, отмечена Р. Л. Перловой (1951) в Ленинграде и на Памире, а Ф. А. Новиковым (1940) в Ростове-на-Дону. Пластичность растений вида *S. pamiricum* объясняется еще не установившейся его наследственностью и сходством континентального климата Новосибирска и районов его исторического формирования на Памире.

Культурные виды картофеля. Древний горноандийский культурный полиморфный вид картофеля *S. andigenum* Juz. et Buk. возделывается в горных районах Анд, в Мексике, Гватемале, Колумбии, Эквадоре, Перу и Боливии. Вид очень поздний; хорошо образует клубни в условиях короткого дня (они получаются при этом более крупными), но некоторые формы способны к клубнеобразованию и на длинном дне (Камераз, 1949; Перлова, 1951). В Новосибирске исследовалось девять форм этого вида.

Клубни большинства форм прорастали в 1950 г. быстрее, чем в 1949 г., благодаря более теплой и влажной весне. Цветение наблюдалось только у некоторых форм: хорошо цвели в 1949 и в 1950 гг. формы *cuzcoënse* и *chalcoënse*, причем период от всходов до цветения у них был в оба года примерно одинаковым. В условиях влажного и прохладного лета 1949 г. формы *tenue* и *huaman-uma* цвели, но в 1950 г. у них наблюдалось осыпание бутонов (табл. 2).

Все формы вида *S. andigenum* хорошо завязывали клубни в условиях естественного дня, причем широтное происхождение заметно сказалось на урожайности большинства исследованных форм. Самый большой урожай на длинном дне был получен в 1949 г. у мексиканской формы *chalcoënse*, возделываемой на широте от 16 до 32° с. ш. Эквадорская форма *cotopaxicum*, произрастающая на родине около экватора (1° ю. ш.), почти не завязала клубней на длинном дне. Перуанские и боливийские формы *tenue*, *cuzcoënse*, *caesium*, *chalcoënse*, *coerulosum*, происходящие из удаленных от экватора мест (10—22° ю. ш.), более урожайны при выращивании их в условиях длинного дня. Но перуанские и боливийские формы *cotopaxicum*, *huaman-uma*, *latipelatum*, *coeruloense*, наоборот, на длинном дне, плохо завязывали клубни, а на коротком значительно увеличивали урожайность.

Интересно отметить, что клубнеобразование у разных форм вида *S. andigenum* в Новосибирске было обильнее, чем у тех же форм в Ленинграде (Камераз, 1949) и примерно одинаково с таковым на Памире (Перлова, 1951). Формы *cuzcoënse* и *coerulosum*, отмеченные Р. Л. Перловой и М. И. Матюшевской (1951) как наиболее урожайные в Москве, оказались высокоурожайными и в Новосибирске.

Некоторые формы вида *S. andigenum* представляют интерес как исходный материал для селекционных работ в условиях Новосибирска. Так, например, формы *cuzcoënse*, *chalcoënse*, *caesium* и *coerulosum* отличались хорошей урожайностью на длинном дне, особенно в 1949 г.; форма *latipelatum* интересна своей способностью завязывать клубни и в засушливых условиях 1950 г.

Таблица 2

Фазы развития и клубнеобразования форм вида Solanum andigenum

Форма	Число дней				Клубнеобразование								
	от посадки до появления всходов		от появления всходов до цветения		естественный день						10-часовой день		
					1949 г.			1950 г.			1949 г.		
	1949	1950	1949	1950	число клубней с куста	вес клубней с куста, г	средний вес клубня, г	число клубней с куста	вес клубней с куста, г	средний вес клубня, г	число клубней с куста	вес клубней с куста, г	средний вес клубня, г
Caesium	25	11	—	—	16	700	43	13	287	22	29	440	22
Chalcoёnse	19	16	34	36	25	2370	112	5	253	57	18	100	5
Coeruloense	19	21	—	—	6	75	13	72	160	22	14	130	13
Cuzcoёnse	19	16	39	36	27	450	30	4	126	32	34	690	29
C oerulosum	20	21	—	—	40	880	26	8	236	28	25	305	12
Cotopaxicum	19	—	—	—	2	5	5	Не образовались			3	40	13
Huaman-um a	25	21	43	—	12	20	4	3	10	4	50	125	4
Latipelatum	25	24	—	—	6	30	5	4	140	35	76	180	2
Tenue	25	21	39	—	29	680	47	—	—	—	28	230	15

Таблица 3

Фазы развития и клубнеобразования у форм вида Solanum chilotanum

Форма	Число дней				Клубнеобразование					
	от посадки до появления всходов		от появления всходов до цветения		1949			1950		
	1949	1950	1949	1950	число клубней с куста	вес клубней с куста, г	средний вес клубня, г	число клубней с куста	вес клубней с куста, г	средний вес клубня, г
Acuminatum	20	13	76	28	7	500	70	9	440	47
Brevipapillosum	19	13	34	36	13	883	87	6	411	75
Calco	19	14	41	36	18	750	75	14	405	30
Canasch	20	13	—	40	18	760	45	11	434	35
Chilotanum	20	13	—	40	12	1315	130	13	913	70
Chaped	19	13	57	—	21	666	33	10	245	25
Contortum	20	13	—	40	22	677	33	9	318	36
Elongatum	20	21	—	33	23	545	26	9	342	40
Flaviarticulatum	20	12	—	—	15	675	46	8	373	44
Gigans	25	12	40	—	17	580	60	7	232	33
Huinco	19	14	—	40	32	977	35	8	233	29
Montticum	19	12	32	—	21	787	56	9	475	52
Nalca	20	14	—	40	48	1770	37	9	341	40
Ovale	25	14	38	31	23	1985	198	9	600	76
Palmetta	19	12	34	31	19	1166	62	7	472	73
Pigmentatum	19	14	31	28	23	2733	117	14	470	35
Roseum	19	14	44	31	12	502	52	8	245	30
Sebolia	19	12	44	—	12	557	148	13	725	57

Примечание. В таблицу включены только наиболее урожайные формы

Чилийский культурный картофель *S. chilotanum* — эндемичный полиморфный вид районов чилийского побережья и о-ва Чилоэ, которые характеризуются морским влажным климатом с обильными осадками до 3000 мм в год и средней годовой температурой 10° (Букасов, Камераз, 1948). Растения этого вида хорошо образуют клубни на длинном дне в разных районах Советского Союза.

В Новосибирске исследовались 37 форм вида *S. chilotanum*; всходы у большинства форм в 1949 г. появились на 19—25-й день после посадки, а в 1950 г.— на 12—14-й. Та же закономерность проявилась в сроках наступления бутонизации и цветения: в 1949 г. бутонизация и цветение длились очень продолжительное время (от 31 до 74 дней после всходов), а в 1950 г. у всех форм они наступили рано и прошли в сжатые сроки. То же наблюдалось и по цветению (табл. 3).

Формы *chaped*, *conicum*, *coraılla*, *gigans*, *indianum*, *sebolia*, *thalassinum* обильно цвели в 1949 г., а в 1950 г. у них осыпались бутоны; формы *acuminatum*, *araucanum*, *pichuna*, *roseum*, наоборот в 1950 г. значительно раньше зацветали и обильно цвели. Формы же *brevipapillosum*, *caleo*, *paucijugum*, *palmetta*, *pigmentatum* цвели в оба года одинаково. Совершенно не цвели в Новосибирске формы *latum*, *pillicuma*, *flaviarticulatum*.

Большинство форм вида *S. chilotanum* отличалось хорошей урожайностью: 18 форм из 37 дали с одного куста больше 500 г клубней. В 1949 г. самой урожайной оказалась форма *pigmentatum* — 2733 г с куста. Больше 1 кг клубней с куста было получено у форм *chilotanum*, *ovale*, *palmetta*, *nalca*, причем клубни у первых трех из этих форм были очень крупными— от 100 до 200 г. В сухое, жаркое лето 1950 г. урожай у всех форм был ниже, а клубни мельче, чем в 1949 г. Отдельные формы, как *sebolia acuminatum*, *chilotanum*, *canasch*, оказались сравнительно засухоустойчивыми: урожай клубней в 1950 г. у них уменьшился незначительно, а у формы *sebolia* даже увеличился по сравнению с 1949 г. Формы *ovale*, *pigmentatum*, *palmetta*, *montticum* хотя и сильно снизили клубнеобразование в 1950 г., но даже в этих условиях оказались самыми урожайными.

ВЫВОДЫ

1. Полученные данные позволяют выделить для селекции следующие формы чилийского культурного картофеля: высокоурожайные формы *palmetta*, *pigmentatum*, *chilotanum* и *ovale*, отличавшиеся хорошим клубнеобразованием, и форму *sebolia*, наиболее стойкую в засушливых условиях.

2. У различных форм культурных видов картофеля *S. andigenum* и *S. chilotanum*, так же как и у диких видов, обнаружены в Новосибирске различия в поведении растений в зависимости от условий формирования их на родине. Однако эти различия были менее резки, чем у видов дикого картофеля. Некоторые же культурные формы, как то: *S. andigenum* f. *chalcoënse*, *S. andigenum* f. *cuzcoënse*, *S. chilotanum* f. *palmetta*, *S. chilotanum* f. *pigmentatum*, даже в разные годы выращивания незначительно различались между собой по фазам развития растений и по клубнеобразованию.

3. Выращивание разных видов дикого и культурного горноандийского картофеля в континентальном климате Новосибирска показало способность большинства из них хорошо образовывать клубни в условиях длинного дня вопреки установившемуся в литературе мнению об отнесении их к короткодневным растениям по клубнеобразованию. Это подтверждает вывод, что образование клубней у разных видов картофеля зависит не

только от длины дня, но и от взаимодействия растительного организма с факторами окружающей среды, в первую очередь с теми, которые способствуют повышению энергии фотосинтеза и усилению ростовых процессов (Перлова, Матюшевская, 1951).

ЛИТЕРАТУРА

Букасов С. М., Камераз А. Я. Селекция картофеля, М., 1948.
Зайцева Н. Д. Исходный материал для селекции картофеля. «Селекция и семеноводство», 1950, № 7.
Камераз А. Я. Дикие картофели и их селекционное использование «Вестн. социал. растениеводства», 1940, № 4.
Камераз А. Я. Хозяйственные качества нового культурного полиморфного вида картофеля *Solanum andigenum* Juz. et Buk. «Тр. по прикл. бот., ген. и сел.», 1949, т. XXVIII, вып. 2.
Лазарева А. Г. К вопросу о роли вегетативного сближения при межвидовой гибридизации картофеля. «Селекция и семеноводство», 1950, № 5.
Новиков Ф. А. Поведение различных видов и форм картофеля в засушливых условиях. «Вестн. с.-х. науки. Овощеводство и картофель», 1940, вып. 4.
Перлова Р. Л. Поведение южноамериканских картофелей на Памире. «Вестн. социалистич. растениеводства», 1940, № 4.
Перлова Р. Л. Биологические особенности различных видов картофеля. «Тр. Гл. бот. сада», 1951, т. II.
Перлова Р. Л. Видо- и формообразование дикого и культурного картофеля на Западном Памире. «Изв. АН СССР, сер. биол.», 1953, № 4.
Перлова Р. Л., Матюшевская М. И. Испытание некоторых видов картофеля в Главном ботаническом саду. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1951, вып. 10.
Разумов В. И. Влияние переменной продолжительности дня на клубнеобразование. «Тр. по прикл. бот., ген. и сел.», 1931, т. XXVII, вып. 5.
Юзепчук С. В., Букасов С. М. К вопросу о происхождении картофеля. «Тр. съезда генетики и селекции», 1929—1930, т. 3.

Ботанический сад
Западно-Сибирского филиала
Академии наук СССР

К ВОПРОСУ О ПОДБОРЕ КАРЛИКОВЫХ ПОДВОЕВ ДЛЯ ГРУШИ

А. Ч. Келли

Прививка плодовых пород на карликовые подвои обеспечивает более быстрое вступление деревьев в пору плодоношения.

Вопрос о карликовых подвоях для основной плодовой культуры — яблони решен вполне удовлетворительно. Плохо обстоит дело с подбором карликовых подвоев для груши.

Груша распространена значительно меньше, чем яблоня, и занимает только 6% общей площади, занятой плодово-ягодными культурами. В основном культура груши сосредоточена в южных районах страны. В Московской области она носит чисто любительский характер и только в отдельных совхозах, например, им. Ленина и «Горки» имеются изреженные грушевые сады на площади 7,5 и 6,0 га.

П. Г. Шитт указывал, что широкому внедрению груши в средней полосе мешает недостаток тепла: деревья не успевают нормально подготовиться к зиме.

Большой интерес к карликовой культуре груши и отсутствие достаточно зимостойких карликовых подвоев заставляют вести поиски в этом

направлении. Карликовая культура груши, помимо более раннего плодоношения (на 4—5-й год), имеет ряд преимуществ перед обычной культурой на сильнорослых подвоях. Плоды у карликовых растений крупнее и лучше окрашены; значительно облегчена борьба с вредителями и болезнями, уход (обрезка, нормирование плодов) и сбор урожая.

Подбором карликовых подвоев для груши занимались многие исследователи. На юге ряд сортов груши успешно растет и плодоносит после прививки на айве обыкновенной (*Cydonia oblonga* Mill.). И. В. Мичурин рекомендовал использовать айву в качестве подвоя для некоторых сортов груши, указывая на повышение качества плодов и на ослабление роста (Мичурин, 1948). Однако многие сорта груши плохо срастаются с айвой. Н. Г. Жучков (1954) указывает, что некоторые сорта груши не сразу проявляют «антипатию» к айве, а лишь спустя несколько лет. В других случаях привои в первые годы растут плохо, а затем удовлетворительно.

В результате скрещивания дикорастущей горной кавказской айвы (*Cydonia oblonga* Mill.) и полукультурного сорта из Сарепты. И. В. Мичурин вывел айву Северную. В Мичуринске айва Северная довольно зимостойка. В Московской области, по данным опытника И. М. Самсонова, она в качестве подвоя для груши оказалась недостаточно зимостойкой. Мичурин рекомендовал испытать в разных районах Советского Союза — в качестве карликового подвоя для груши — иргу Amelanchier. Опыты А. И. Глебова (1947) в Тамбовской области, К. Н. Коршунова (1947) в Калининской и В. Я. Евдокимова в Московской показали, что груша удается на ирге, но на месте прививки довольно часто наблюдаются обломы саженцев.

Некоторые исследователи (Р. И. Шредер, Г. В. Черебаев, К. Н. Коршунов) рекомендовали испытать для этой же цели рябину.

Н. Г. Жучков указывает, что большой интерес представляют мичуринские сорта рябины, особенно гибриды, происшедшие от скрещивания отдаленных форм, а также черноплодная рябина. По данным опытников-мичуринцев Г. Г. Зинченко и А. А. Городецкой, приживаемость груши на черноплодной рябине составляет 90—100%, но в течение вегетационного периода многие окулянты обламываются.

Р. И. Шредер указывал, что под Москвой хорошо удается прививка груши на боярышнике односемянном. Однако имеются и отрицательные отзывы других исследователей (К. Н. Коршунов, М. Н. Раевский, А. К. Станкевич). Надо полагать, что различные мнения о боярышнике как подвое для груши объясняются тем, что испытывались разные его формы.

По сообщению В. И. Запрягаевой, положительные результаты в Таджикистане дал кизильник (Cotoneaster). Н. Г. Жучков упоминает, что в опытах кафедры плодоводства Ленинградского сельскохозяйственного института также получены положительные данные при использовании кизильника в качестве карликового подвоя.

До настоящего времени лучший карликовый подвой груши для Московской области не подобран. Поэтому изучение различных подвоев для груши представляет большой практический интерес. В Главном ботаническом саду с этой целью испытывается несколько видов кизильника (*Cotoneaster tomentosa*, *C. lucida*, *C. melanocarpa*), японская айва (*Chaenomeles japonica*) и боярышник черный (*Crataegus nigra*).

Высокая зимостойкость, карликовый рост, раннее и обильное плодоношение кизильника и японской айвы были весьма важными показателями при отборе этих пород для испытания в качестве карликовых подвоев для груши.

Для изучения влияния различных карликовых подвоев на грушу была произведена прививка старого русского сорта Ильинка на кизильник, японскую айву и боярышник черный. Сорт Ильинка при выращивании на обычном подвое (лесной груше) образует сильнорослые деревья.

И. В. Мичурин указывал, что при размножении старых сортов плодовых деревьев также необходимо признать влияние подвоя на структуру привитого на него сорта. В наших опытах подвой был подготовлен путем посева на грядки стратифицированных семян кизильника, японской айвы и боярышника черного. Появившиеся всходы были распикированы на расстоянии 40 см один от другого. Черенки для окулировки взяты с взрослых плодоносящих деревьев груши Ильинка, привитых на лесной груше. В первые годы у карликовых растений наблюдается усиленный рост. С четырехлетнего возраста, когда растения начинают закладывать плодовые образования, рост замедляется. Саженцы, привитые на сильнорослые подвои, продолжают усиленно расти и в десятилетнем возрасте примерно в два раза превосходят высоту тех же сортов, привитых на карликовые подвои (табл. 1).

Таблица 1

*Высота (в см) окулянтов груши сорта Ильинка, привитых на равных подвоях**

Подвой	Возраст деревьев				
	1 год	2 года	3 года	4 года	5 лет
Кизильник войлочный (*Cotoneaster tomentosa*)	98	120	132	145	157
Кизильник блестящий (*Cotoneaster lucida*)	56	135	142	150	160
Японская айва (*Chaenomeles japonica*)	60	75	89	120	130
Боярышник черный (*Crataegus nigra*)	40	75	90	110	118
Лесная груша (*Pyrus communis*)	—	—	180	202	210

* Измерения проводились на двух растениях в каждом варианте.

Динамика роста ветвей груши сорта Ильинка, привитой на разные подвои, учитывалась в течение нескольких лет.

Для учета было выделено по четыре одновозрастные ветви, направленные по странам света. Результаты учета приведены в табл. 2.

Из данных табл. 2 следует, что суммарный прирост учетных ветвей окулянтов в шестилетнем возрасте больше у саженцев, привитых на лесной груше и боярышнике черном.

Прочность срастания привоя с подвоем является решающим показателем при выборе подвоя. Если привой растет сильнее подвоя, то на месте окулировки образуется наплыв, что может привести к последующим обломам. Диаметр штамба в зависимости от подвоя приведен в табл. 3.

Наибольшего диаметра штамб достигает у саженцев Ильинки, привитых на кизильнике. В наших опытах до шестилетнего возраста обломы на месте прививки не отмечены.

Таблица 2

Суммарный прирост (в см) учетных ветвей груши сорта Ильинка, привитой на разные подвои

Подвой	Год наблюдения / возраст деревьев			
	1951 / 4 года	1952 / 5 лет	1953/ 6 лет	Всего
Кизильник войлочный	332	433	225	990
» блестящий	131	323	331	785
Айва японская	143	438	585	1166
Боярышник черный . .	90	615	874	1579
Груша лесная	119	793	496	1408

Таблица 3

Диаметр штамба (в см) окулянтов груши сорта Ильинка, привитых на разные подвои

Подвой	Возраст деревьев		
	4 года	5 лет	6 лет
Кизильник войлочный . . .	4,0	4,5	5,8
» блестящий . . .	—	3,2	4,7
Айва японская	2,0	2,2	3,4
Боярышник черный	2,0	2,4	3,6
Груша лесная	—	3,0	3,6

Груша, привитая на карликовом подвое, начинает плодоносить на 4—5-м году. На сильнорослом же подвое плодоношение начинается на 10—12-м году (с небольшими отклонениями в зависимости от сорта). Карликовый подвой — кизильник войлочный обеспечивает закладку большего количества плодовых образований, чем другие карликовые и, тем более, сильнорослые подвои (табл. 4).

Закладка укороченных плодовых образований — кольчаток указывает на подготовку растений к плодоношению. Однако в некоторых случаях от момента образования кольчаток до появления плодовых почек на них проходит несколько лет. Груша Ильинка, привитая на сильнорослом подвое, начинает закладывать кольчатки с пятилетнего возраста, но зацветает только спустя 5—7 лет. По нашим наблюдениям, Ильинка, привитая на кизильник, начинает закладку органов плодоношения с трехлетнего возраста, и через два года начинается ее цветение. Для подготовки к цветению карликовой груше требуется в несколько раз меньше времени, чем груше на сильнорослом подвое.

В результате наших шестилетних наблюдений кизильник войлочный был выделен как перспективный карликовый подвой для культуры груши в связи с тем, что он обеспечивал обильную закладку плодовых образований у привоя. Лишь на седьмом году жизни (1954 г.) появились признаки несоответствия между привоем (Ильинка) и подвоями (кизильники войлочный и черноплодный. боярышник черный, айва японская).

Таблица 4

Число плодовых образований, заложенных на ветвях груши Ильинка, привитой на разные подвои

Подвой	Год наблюдения / возраст деревьев				
	1950/3 года	1951/4 года	1952/5 лет	1953/6 лет	Всего за 4 года
Кизильник войлочный	11	18	71	46	146
» блестящий	1	15	26	18	60
Айва японская	—	—	5	14	19
Боярышник черный . . .	—	—	4	11	15
Груша лесная	—	—	7	1	8

Весной 1954 г. была отмечена необычно светлая окраска листьев у груши Ильинки, привитой на карликовых подвоях, в то время как на грушевом подвое они имели нормальную окраску. Через 40—50 дней после начала вегетации наблюдалось усыхание основных скелетных ветвей, и еще через 25 дней погибли саженцы Ильинки, привитые на упомянутых подвоях.

При выкопке погибших саженцев груши, привитых на кизильники войлочный и черноплодный и японскую айву, обнаружено, что корневая система у всех растений была развита лишь односторонне (со стороны, противоположной месту окулировки). Такое явление было отмечено у всех осмотренных 39 растений. Слабо развитая корневая система оказалась неспособной обеспечить нормальный рост и развитие привоя груши.

В результате проведенной работы полностью подтвердилось значение карликового подвоя для сокращения сроков вступления привоя в пору плодоношения. Однако из числа испытанных подвоев ни один не может быть признан перспективным.

В дальнейшей работе по подбору карликовых подвоев для груши необходимо испытать возможно большее количество разнообразных форм кизильника, боярышника, ирги, рябины и других растений из семейства розоцветных, а также обратить серьезное внимание на специфичность агротехники, которая должна строиться с учетом неглубокого залегания корневой системы различных карликовых подвоев.

ЛИТЕРАТУРА

Глебов А. И. Использование ирги в качестве подвоя для груши. «Сад и огород», 1947, № 1.

Жучков Н. Г. Частное плодоводство. М., Сельхозгиз, 1954.

Коршунов К. Н. Рябина как подвой для груши. «Сад и огород», 1941, № 6.

Коршунов К. Н. Карликовые подвои для груши в условиях сурового климата. «Плодоовощное хозяйство», 1947, № 3.

Мичурин И. В. Соч., т. I. М., Сельхозгиз, 1948.

Смирнов В. Ф. Карликовое плодоводство в средней полосе СССР, М., Сельхозгиз, 1950.

Флора СССР, т. IX. Изд-во АН СССР, 1939.

Шитт П. Г. Биологические основы агротехники плодоводства. М., Сельхозгиз, 1952.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ



ВИРУСЫ ОРХИДЕЙ ПОД ЭЛЕКТРОННЫМ МИКРОСКОПОМ

А. Е. Проценко

Впервые о вирусной болезни орхидей рода Cymbidium в Ново-Южном Уэльсе (Австралия) сообщил Мэджи (Magee, 1943). Он описал признаки этой болезни, назвав ее «черной болезнью». Автор не ставил специальных опытов для подтверждения ее вирусной природы, но высказал предположение, что эта болезнь вирусная.

Биссет (Bissett, 1945) также описал эту болезнь в Австралии, называя ее «черной пятнистостью», но он предполагал, что болезнь вызывается плохой питательной смесью. По его мнению, она не передается от больных растений к здоровым.

Моор (Moore, 1948) сообщал о такой же болезни Cymbidium в Англии. Он показал, что эту болезнь не вызывают ни вирус огуречной мозаики, ни вирус бронзовости томатов.

Дженсен (Jensen, 1951) указывает, что мозаика Cymbidium широко распространена в Северной Америке. Проведенные автором в Калифорнии опыты подтвердили вирусную природу этого заболевания.

Гольд и Дженсен (Gold, Jensen, 1951) приводят данные о мозаике орхидей. Эта болезнь сходна с вирусной болезнью, описанной в Англии и Австралии. Первые признаки ее проявляются через шесть недель после заражения. Вирус, вызывающий болезнь, легко передается соком. Он теряет способность к заражению при нагревании сока до 70°. При семенном размножении болезнь не передается. Попытки заразить вирусом мозаики орхидей Cymbidium 24 вида растений из разных семейств не дали положительных результатов. Исследование под электронным микроскопом показало, что в соке мозаичных растений находятся длинные, извилистые нити толщиной в 18 mμ. Длина их колеблется в широких пределах, но наиболее часто встречаются нити в 500 mμ.

Дженсен (Jensen 1949) опубликовал работу о пестролепестности цветков и пятнистости листьев орхидей рода Cattleya. Это заболевание наблюдается на растениях, завезенных из тропической Америки. Вирус, вызывающий пестролепестность орхидей у Cattleya, соком не передается, но тли, перенесенные с больного растения на здоровое, передают болезнь. При заражении тлями бутонов орхидей Cattleya признаки пестролепестности проявляются через 12—19 дней. При заражении бутонов мозаика появляется на листьях через 2,5—4,5 месяца, а при заражении молодых листьев — через 32 дня.

Позднее Дженсену удалось передать вирус с орхидей Cattleya на Cymbidium механическим путем.

Ньютон и Розберг (Newton, Rosberg, 1952), изучая мозаику орхидей Cattleya под электронным микроскопом, нашли, что в соке, выжатом из

их мозаичных листьев, обнаруживаются два типа вирусных частиц: одни из них представляют собой прямые палочки; наиболее часто встречающаяся длина 300 mμ и толщина 24 mμ, другие имеют длину в 390 и 21 mμ в толщину.

Нобрега (Nobrega, 1947) сообщал, что ему в Бразилии удалось механическим путем заразить вирусом мозаики орхидеи рода Dendrobium табак (*Nicotiana tabacum*), махорку (*N. rustica*) и табак клейкий (*N. glutinosa*), но заразить здоровые растения орхидей родов Dendrobium, Cattleya и Oncidium он не смог.

Дженсен (1951) указывал, что ему удалось изучить под электронным микроскопом кольцевую некротическую пятнистость орхидей рода Odontoglossum, которая резко отличается от других описанных ранее вирусных болезней орхидей. Изученный им вирус легко передается соком больного растения. Признаки болезни проявляются через 10—40 дней после заражения в виде концентрических некротических колец. Электронноскопическое изучение показало наличие в соке больного растения вирусных частиц — прямых, длиной в 280 mμ и толщиной в 24 mμ.

Муракиси (Murakishi, 1952) опубликовал работу о пестролепестности цветков орхидей рода Vanda на одном из Гавайских островов. Это заболевание проявляется образованием светлых, иногда некротических пятен на лепестках цветков орхидей Vanda. У больных растений, находящихся на свету, на верхних листьях появляются светлозеленые и неправильной формы пурпуровые пятна. У растений, растущих в тени, пурпуровое окрашивание не наблюдается. Междоузлия больного растения укорочены. Болезнь передается прививкой и соком — как натиранием, так и уколом иглой. Признаки болезни на цветках появляются через 16—30 дней после заражения, на листьях — через 30—45 дней. Болезнь тлями не передается. У больных растений не только изменяются размеры цветков и их окраска, но уменьшается и их количество и задерживается рост растения.

Вирус этой болезни, по сообщению автора, теряет способность заражать после нагревания сока до 60°. Он не теряет активности после стояния при комнатной температуре в течение четырех суток. Заразить вирусом другие роды орхидей не удалось. Также не удалось заразить и 31 вид растений из других 15 семейств. Этот вирус является строго специализированным для орхидей Vanda.

Таким образом, в доступных для нас литературных источниках вирусные болезни описаны для пяти родов орхидей — Cymbidium, Cattleya, Dendrobium, Odontoglossum и Vanda. У орхидей Vanda и Cattleya вирусы вызывают пестролепестность цветков и мозаику на листьях, у других — только некротическую мозаику. Под электронным микроскопом исследовались мозаики орхидей родов Cymbidium, Cattleya и Odontoglossum.

В мозаике орхидей рода Cymbidium были найдены нитевидные, извилистые частицы в 500×18 mμ, у Cattleya — нитевидные, извилистые, 390×21 mμ и прямые, 300×24 mμ, а у Odontoglossum — прямые, 280××24 mμ.

Нами были исследованы также листья орхидей родов Cymbidium, Stanhopea, Vanda, Cattleya и Coelogyne, пораженные некротической пятнистостью, а также цветки орхидей Cattleya с пестрыми лепестками.

Препараты для электронного микроскопа готовились следующим образом. Кусочек листа в 0,5 см^2 растирался в ступке. К растертой массе добавлялось 5 мл дистиллированной воды. Капля такой взвеси

помещалась на коллодиевую пленку, нанесенную на сетку. После высыхания препарат подтенялся хромом.

Наблюдаемая под электронным микроскопом картина фотографировалась при увеличении в 7500 раз. Путем проектирования это увеличение



Рис. 1. Некротические штрихи на листьях *Cymbidium Pauwelsii*

доводилось до 30 000 и на таких фотографиях измерялись исследуемые частицы.

Ниже приводятся описания наблюдавшихся нами вирусных заболеваний орхидей. На молодых листьях Cymbidium видны бледнозеле-



Рис. 2. Вирусная частица у больного листа *Cymbidium panvelsii*

ные полосы, расположенные под углом к главной жилке листа. Вершина угла направлена к верхней части листа. Позднее на этих же местах появляются коричневые некротические штрихи, также образующие угол с главной жилкой. В расположении штрихов и полос наблюдается зональность (рис. 1).

В водной взвеси из растертого листа обнаруживаются прямые частицы; наиболее часто встречающаяся длина их 300 mμ (рис. 2); другие размеры приведены в таблице.



Рис. 3. Вирусные частицы у больного листа *Stanhopea oculata* Lind.

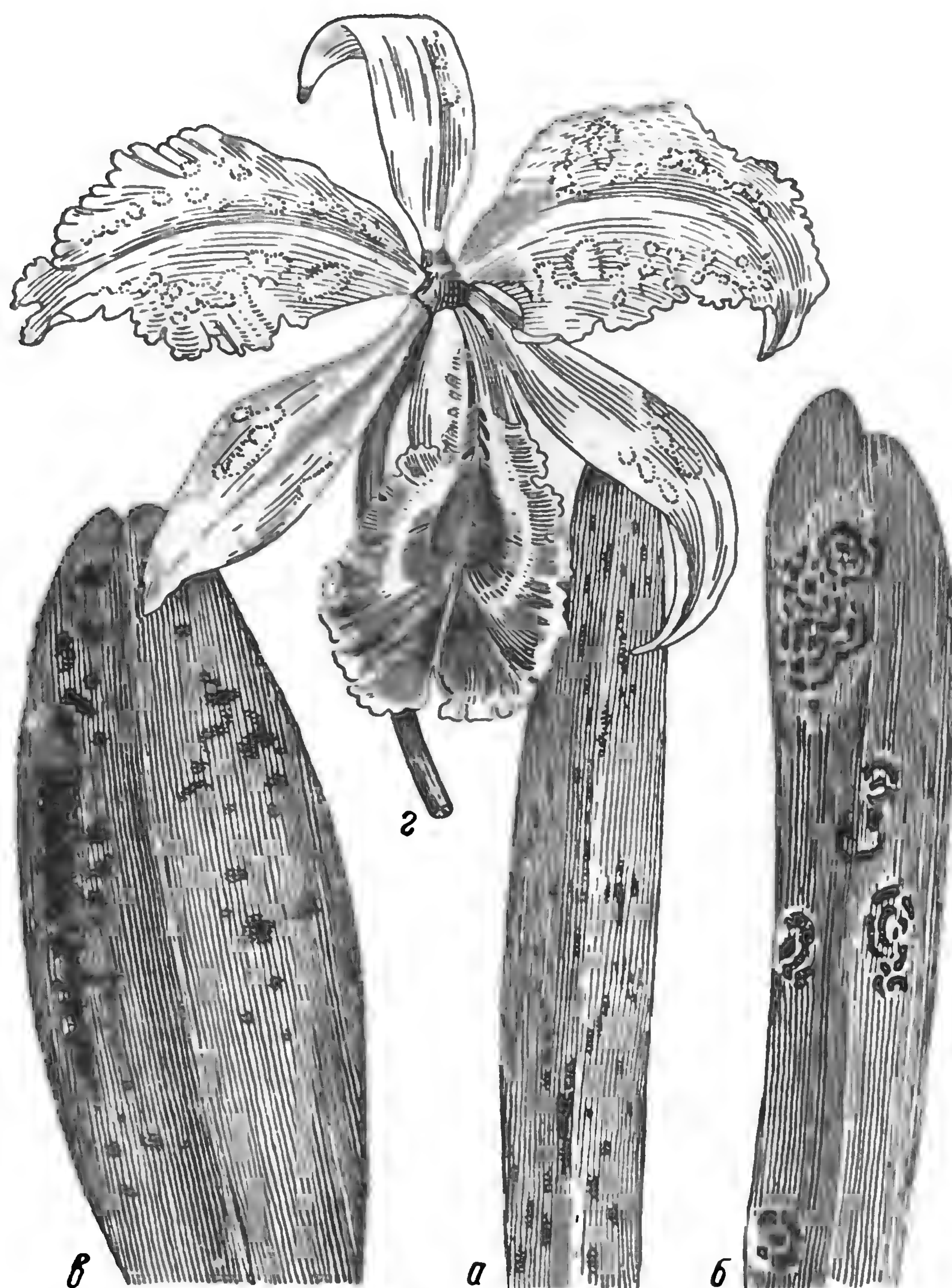


Рис. 4. Типы проявления болезни

а — некротические пятна на листьях *Vanda* sp.; *б* — кольцевые некротические пятна на листьях Vanda sp.; *в* — пятнистость на листьях Cattleya sp.; *г* — пестрая расцветка лепестков цветка Cattleya

Орхидеи рода Stanhopea имели на листьях некротические коричневые, размером в сантиметр, пятна более или менее правильной кольцеобразной формы, разбросанные по всей листовой пластинке. Обнаружены также прямые частицы с преобладающей длиной в 350 mμ (рис. 3).

У орхидей рода Vanda на листьях были пятна двух типов. В одном случае это небольшие, 5—7 мм, вытянутые вдоль жилок листа, черные некротические пятна, более или менее равномерно распределенные по листовой пластинке (рис. 4, *а*). Здесь видны прямые частицы, сходные с частицами, обнаруживаемыми у орхидей Stanhopea и Cymbidium. В другом случае — пятна продолговатые, 1—2 мм в ширину и 3—4 мм в длину. Эти пятна располагаются правильными кольцами, заключенными одно в другом. Такие кольцевые пятна сливаясь могут простираться вдоль листа на 2—4 см (рис. 4, *б*).

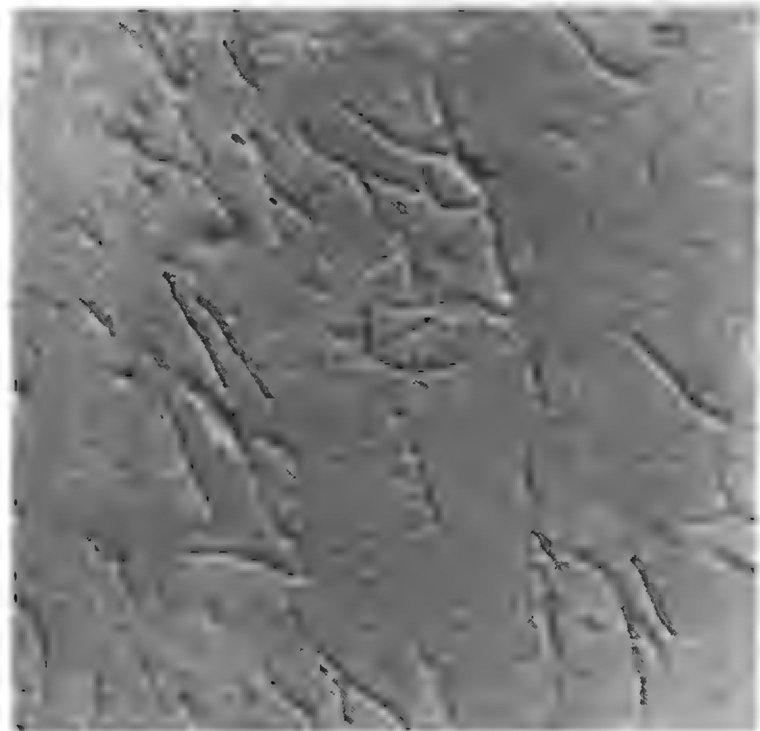


Рис. 5. Вирусные частицы листа Vanda sp., пораженного кольцевой некротической пятнистостью

При этой пятнистости видны частицы в виде извилистых нитей в 500—550 mμ (рис. 5). Такие частицы встречаются не только в некротизированных тканях листа, но и в участках листа, где никаких признаков пятна нет, хотя в этих местах количество частиц значительно меньше.

Орхидеи рода Coelogine имели на листьях небольшие, 5—7 мм, пятна неправильной формы, коричневые, некротические, не проникающие на другую сторону листа, так что пятна на верхней и нижней сторонах листа



Рис. 6. Пятнистость на листьях *Coelogine Massougiana* Reich.

не соответствовали одно другому (рис. 6). Под электронным микроскопом обнаруживаются прямые, палочковидные частицы, сходные с частицами, наблюдающимися у больных Cymbidium и Stanhopea.

Орхидеи рода Cattleya обладали на листьях пятнистостью двух типов. Первый тип — пурпуровые, широко расплывающиеся, не резко очерченные пятна, не глубоко проникающие в ткань (см. рис. 4, *в*). Видны извилистые нитевидные частицы, сходные с встречающимися у орхидей Vanda;

длина частиц — около 550 mμ. Другой тип — мелкие, 2—4 мм, пурпуровые со светлой центральной частью пятна, окаймленные светлозеленой полосой. Обнаруживаются прямые в 300 mμ частицы, такие же как у орхидей родов Cymbidium и Stanhopea. На цветках пятна более светло окрашенные, чем основной фон лепестков, неправильной формы, сливающиеся иногда в виде колец (см. рис. 4, *г*). В водной вытяжке из лепестков таких цветов видны также прямые частицы в 300 mμ длины (рис. 7).

Результаты измерения длины вирусных частиц приведены в таблице.

Таким образом, нами установлены вирусные частицы орхидей родов Cymbidium, Stanhopea, Vanda, Cattleya, Coelogine. Из них в литературе описаны вирусные частицы у Cymbidium и Cattleya.

Анализируя приведенные данные, можно сделать вывод, что вирусы, поражающие орхидеи, по форме делятся на две группы: одна группа — это прямые, палочковидные частицы, длиной в 280—350 mμ, обнаруженные у орхидей родов Cymbidium, Stanhopea, Vanda, Coelogine, Cattleya, Odontoglossum; другая — извилистые, нитевидные частицы длиной в 500—550 mμ, найденные у орхидей родов Cymbidium, Cattleya, Vanda, Coelogine.



Рис. 7. Вирусные частицы пестролепестности Cattleya sp.

Таблица

Длина вирусных частиц мозаичных орхидей

Род орхидеи	Всего измерено частиц	Из них длиной (в mμ)											
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
Cymbidium . .	39	—	1	3	10	22	3	—	—	—	—	—	—
Stanhopca . . .	34	—	7	—	5	7	12	1	1	—	1	—	—
Vanda	68	—	4	1	1	1	4	3	3	24	24	—	3
Cattleya . . .	29	—	—	—	1	2	2	—	5	4	12	3	—
Cattleya . . .	123	2	10	12	15	62	12	8	—	—	—	—	—

Вирусы обеих групп могут находиться одновременно в одном и том же растении, например, у орхидеи родов Cattleya, Vanda.

Насколько близки между собой вирусы в каждой из этих групп, заключить по их форме не представляется возможным. Для этого нужны вирусологические исследования.

ЛИТЕРАТУРА

Bisset G. The black spot or mosaic in Cymbidiums Australian. «Orchid Reviev», 1945, v. 10, № 48.

Gold A. H., Jensen D. D. An electron microscope study of Cymbidium mosaic virus. „Amer. G. Bot.", 1951, v. 38, № 7.

J e n s e n D. D. Breaking of Cattleya orchid flowers by orchid mosaic virus and its transmission by aphids. «Phytopathology», 1949, v. 39, № 12.

J e n s e n D. D. Mosaic or black streak disease of Cymbidium orchids. «Phytopathology», 1951, v. 41, № 5.

J e n s e n D. D. and G o l d A. H. A virus ring spot of Odontoglossum orchid: symptoms, transmission, and electron microscopy. «Phytopathology», 1951, v. 41, № 7.

M a g e e C. G. Orchid mosaic. «Austral. Orchid Review», 1943, v. 8.

M o o r e W. C. Report on fungus, bacterial and other diseases of crops in England and Wales for the years 1943—46. «Min. Agr. a. Fish. Bull.», 1948.

M u r a k i s h i H. H. A mosaic of Vanda orchids. «Phytopathology», 1952, v. 42.

N e w t o n N., R o s b e r g D. W. Electron microscope studies of a new orchid virus complex. «Phytopathology», 1952, v. 42, № 2.

N o b r e g a N. R. Uma doenca de virus em orquidea. «O Biologico», 1947, v. 13, № 62.

Институт микробиологии
Академии наук СССР

ОБМЕН ОПЫТОМ



ДЕЙСТВИЕ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОКРАСКУ ВЕНЧИКА У ГЛОКСИНИИ ГИБРИДНОЙ

К. К. Брагина

Работами Н. А. Базилевской и З. А. Сибиревой (1950) показано, что воздействием микроэлементов на молодые растения можно получать различные изменения в окраске венчика. Внесение в почву солей цинка, алюминия, меди, бора, кобальта, марганца и иодистого калия позволило получить у эшольции красные, желтые, белые и двухцветные цветки, в то время как у контрольных растений венчики были чисто оранжевыми.

Нами были заложены опыты с внекорневым внесением различных химических веществ с целью получения новых форм декоративных растений.

В Ботаническом саду Московского государственного университета были поставлены в 1954 г. опыты с несколькими сортами глоксинии гибридной (*Gloxinia hybrida* hort.). Растения, развившие 4—5 листьев 5—6 см длины, были опрыснуты из пульверизатора до полного смачивания листьев 1%-ным водным раствором одной из следующих солей: $PbCO_3$, $CuSO_4$, $ZnSO_4$, ZnP_2O_5, H_2BO_3, 0,5% KJ и 10%-ным раствором K_2HPO_4. Контролем служили растения, опрыснутые чистой водой. В каждом варианте и в контроле было по 5—8 экземпляров.

Лучше всего развивались и дали большую вегетативную массу сеянцы, опрыснутые 1%-ным водным раствором $PbCO_3$, $ZnSO_4$, ZnP_2O_5. Растения, обработанные 1%-ным $CuSO_4$, долгое время находились в угнетенном состоянии и не дошли до цветения, хотя образовали клубни, не отличавшиеся от клубней в других вариантах. Повидимому, медный купорос оказал токсическое действие вследствие слишком высокой концентрации раствора.

Цветки глоксинии сорта Вильгельм, обработанного 1%-ным раствором $PbCO_3$, $ZnSO_4$, ZnP_2O_5, были крупнее контрольных. Цветки у контрольных растений имели диаметр 7 см и длину 7,5 см, в то время как у опрыснутых, соответственно, 9 и 8 см.

Наибольшее отклонение в окраске венчика получено от действия 0,5%-ного водного раствора KJ. Зев цветка у отгиба лепестков был бархатисто-фиолетовый, без бордового оттенка, и светлофиолетовый по краям с язычками более темного оттенка. В глубине зева окраска также изменилась — стала лимонной без крапинок. Под действием 1%-ного водного раствора $ZnSO_4$ размеры цветка увеличились, исчезли бордовые тона. Под влиянием 1%-ного раствора $PbCO_3$ видимого изменения в окраске венчика не последовало, но размеры цветка заметно увеличились. Растения, подвергшиеся опрыскиванию 1%-ным раствором ZnP_2O_5, дали три разных варианта; окраска венчика или не отличалась от контроля, или становилась

светлофиолетовой без крапинок в зеве, или более интенсивной, причем у венчика появилась узкая кайма по краю.

Летом 1954 г. были поставлены также опыты с однолетней астрой *Callistephus chinensis* Nees сорта Страусово перо и с циннией. Растения, высаженные в открытый грунт, обрабатывались в стадии бутонизации: астра — 1%-ным водным раствором борной кислоты, а цинния, в разных вариантах отдельно 1%-ным раствором $PbCO_3$, $ZnSO_4$, ZnP_2O_5.

Изменений окраски венчика у циннии и однолетних астр в этих опытах не наблюдалось. Повидимому, для изменения окраски венчика необходимо учитывать специфические особенности видов по наличию пигментов: каждому виду и сорту свойственны разные пигменты, которые воздействуют друг на друга и часто по-разному проявляются в связи с различными внешними и внутренними условиями (pH клеточного сока, температура, свет, влажность и т. д.). Поэтому и факторы, изменяющие окраску венчика, могут быть различны для разных сортов и видов растений. В наших опытах наиболее яркие отклонения у сорта глоксинии Вильгельм дала обработка 0,5%-ным водным раствором KJ, 1%-ным раствором ZnP_2O_5 и $ZnSO_4$, но совсем не вызвала изменений обработка 10%-ным раствором K_2HPO_4, хотя при действии того же раствора на другой сорт глоксинии (№ 27912) в большом количестве (но не всегда) появлялась светлая кайма по краям отгиба и варьировали яркость и размеры венчика. Контроль имеет темнофиолетовую бархатистую окраску зева.

ВЫВОДЫ

Опытами 1954 г. подтверждена возможность изменять окраску цветков и их размеры у некоторых декоративных растений (*Gloxinia hybrida* hort.) путем внекорневых подкормок микроэлементами.

Изменение окраски цветков под влиянием внекорневых подкормок не всегда можно предсказать, поэтому необходимо продолжение опытов.

ЛИТЕРАТУРА

Базилевская Н. А., Сибирева З. А. Изменение окраски венчика у *Eschscholtzia californica* под влиянием микроэлементов. «Бюлл. Гл. бот. сада», 1950, вып. 6.

*Ботанический сад
Московского государственного Университета
им. М. В. Ломоносова*

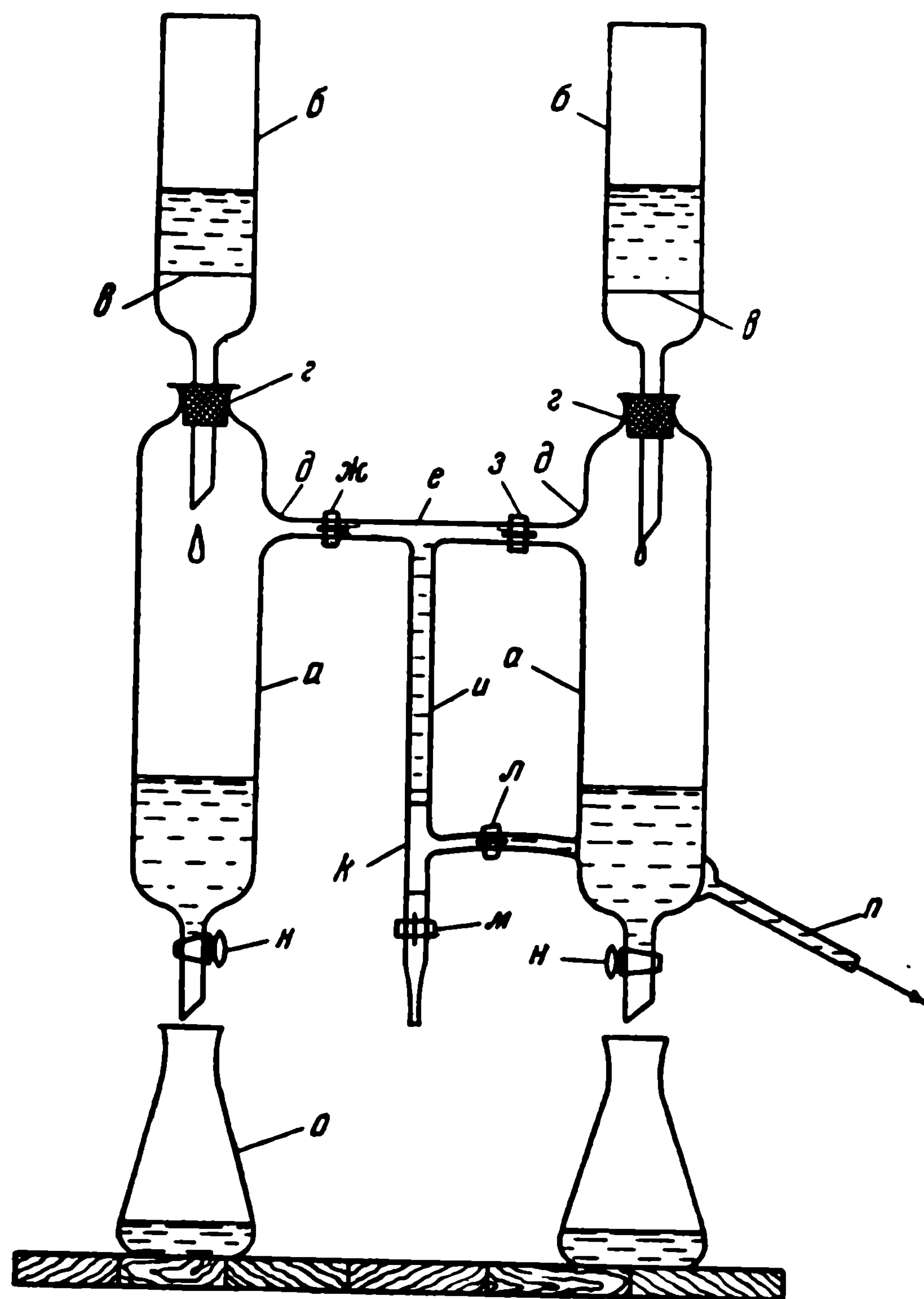
ПРИБОР ДЛЯ ФРАКЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ БЕЛКОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

М. П. Травкин

Существующая методика фракционирования белков является довольно кропотливым и трудоемким делом. Отделение белкового раствора от экстрагируемого материала обычно производится центрифугированием на электроцентрифугах при больших скоростях. Недостатком этой мето-

дики является то, что при отделении белковых растворов в небольших центрифужных пробирках происходит частичная потеря исследуемого вещества, неизбежно сказывающаяся на результатах анализа. Тем более затруднительно пользоваться центрифугированием при массовых анализах и в тех случаях, когда белковые фракции определяются на живом, нефиксированном материале.

Нами сконструирован несложный прибор (см. рисунок) для вакуумфильтрования, который позволяет вести фракционирование одновременно двух параллельных навесок. Этот прибор состоит из двух стеклянных баллонов *а* емкостью до 250 мл каждый, двух воронок *б* со стеклянными пористыми фильтрами *в*. Боковые отростки *д* баллонов соединяются между собой короткими каучуковыми трубками и тройником *е*. На каучуковых трубках имеются зажимы *ж* и *з*. Тройник *е* соединен, в свою очередь, с тройником *к* и далее, через кран *л*, с вакуумнасосом *п*, а через кран *м* — с атмосферным воздухом. На нижнем конце баллона *а* имеется кран *н* для спуска белкового раствора в колбу или стакан *о*.



Прибор для вакуумфильтрования

Для фракционирования на стеклянный фильтр *в* кладется бумажный фильтр, смоченный тем растворителем, которым извлекают белок. Затем при закрытых кранах *м* и *н* в баллонах *а* с помощью вакуумнасоса *п* создается некоторое разряжение, после чего в воронки количественно переносят материал (болтушка), и белковый раствор отсасывается в баллон *а*. Материал обрабатывается одним и тем же растворителем несколько раз — до получения определенного объема раствора. Перед сливанием белкового раствора в колбу *о*, для выравнивания давления в баллонах *а*, открывается кран *м*, а затем уже открываются краны *н*. После этого исследуемый материал может последовательно обрабатываться другими растворителями для извлечения различных фракций белка.

Применение описанного прибора позволяет вести параллельные определения, что значительно ускоряет работу, сводит к минимуму потери исследуемого материала. Это делает его очень удобным при серийных анализах.

Московский государственный педагогический институт имени В. И. Ленина

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ХВОЙНЫХ ПОРОД

И. И. Вертепный

Хвойные породы вегетативным путем можно размножать прививкой, черенкованием и отводками ветвей. Из этих способов наиболее перспективна прививка, при которой почти все хвойные породы приживаются удовлетворительно. При вегетативном размножении сохраняются признаки, ценные в декоративном отношении и не передающиеся семенному потомству. К таким признакам относятся форма кроны (пирамидальная, плакучая) и окраска хвои. У некоторых пород, например у кедров сибирского, корейского и европейского, прививка усиливает рост. Эти породы при посеве требуют соответствующей почвы и тщательного ухода, поливки и затенения. По нашим наблюдениям, трехгодичные сеянцы кедра в таких условиях дали прирост не более 8—10 см, в то время как прирост кедра сибирского, привитого на сосне обыкновенной, за тот же период составил 40 см.

К черенкованию хвойных прибегают: 1) если нет возможности получить семена, 2) для сохранения у потомства декоративных признаков, не передающихся при семенном размножении по наследству, и 3) для получения карликовых форм. Нами установлено, что черенки, взятые от ели карликовой, формы черенкового происхождения, укореняются хорошо. Однако многие виды хвойных размножаются черенками весьма трудно, а некоторые вовсе не размножаются.

Прививка кедра сибирского. Хвойные породы следует прививать в оранжереях. Лучшим временем для этого в условиях Киева нужно считать март и первую половину апреля. Подвои подготовляют с весны, за год до прививки. Для этого 3—4-летние экземпляры сосны обыкновенной, толщиной у корневой шейки 0,8—1 см, высаживают в узкие, длинные горшки, которые в течение лета держат в открытом грунте вкопанными в землю до уровня верхней части горшка. Уход за подвоем заключается в поливке и опрыскивании кроны. Почву для наполнения горшков составляют из двух частей дерновой и одной части листовой земли с добавлением незначительной части речного песка. Осенью горшки с подвоями переносят в прохладное светлое помещение и содержат при 4—6°. В середине февраля их помещают в оранжерею при температуре 12—14°, повышая ее через 10—12 дней до 18°.

Прививку начинают во время распускания почек. Черенки берут от одногодичных верхушечных побегов последнего года с более высокой части кроны.

Наиболее пригодным способом прививки считается «прививка сбоку». На гладком, очищенном от хвои стволике подвоя делают косой надрез около 2—3 см длиной, захватывая часть древесины толщиной 1—1,5 мм. Нижнюю часть привоя осторожно очищают острым ножом от хвои и срезают клином соответственно длине сделанного надреза, а затем вставляют в надрез подвоя, завязывают шерстяной или хлопчатобумажной нитью или же мягким мочалом и замазывают садовым варом. Эту операцию надо проводить быстро; камбиальные слои подвоя и привоя должны сходиться между собой. Подвои не обрезают до полного срастания с привоем, после чего ветви постепенно укорачивают и, наконец, срезают подвой над местом привоя.

Привитые растения в течение 1,5—2 месяцев содержат при 16—18° и несколько раз в день опрыскивают. Поливка проводится обычная.

После срастания привоя с подвоем, что хорошо заметно по росту привоя, растения переносят в помещение, по возможности более светлое, с доступом воздуха; затем их высаживают из горшков в школу, где осуществляют обычный уход за ними. Если обвязка прививки врастает в древесину подвоя, ее ослабляют, а после полного срастания удаляют.

При отсутствии оранжереи кедр сибирский можно прививать и в открытом грунте. Для этой цели в начале мая над корневой шейкой делают надрез, в который вставляют черенок, как было указано. После прививки черенок окучивают землей до верхушки, оставляя открытой только верхнюю почку черенка; все растение покрывают стеклянным колпаком, под которым растение остается до срастания привоя с подвоем. Привитые в открытом грунте черенки приживаются значительно хуже.

Размножение черенками. К черенкованию хвойных можно приступить после вызревания древесины, которое начинается с сентября и продолжается до глубокой осени. Однако осеннее черенкование не всегда бывает удачным; лучшим временем для черенкования хвойных в наших опытах оказалась ранняя весна (март — первая половина апреля). Черенки, взятые от карликовых форм, приживаются лучше всего; удовлетворительно приживаются черенки туи западной, туеопсиса, можжевельников, лавсонового кипариса; хуже укореняются черенки ели семенного происхождения; остальные породы почти не укореняются.

Для черенкования хвойных в марте подготовляют полутеплый парник, набитый прошлогодним влажным листом, где продолжительное время сохраняется умеренная температура. Поверх листа насыпают слой торфяной земли толщиной 12—15 см и слой чистого речного песка толщиной 4—5 см. Черенки заготовляют из слабо развитых ветвей; жирные и сильные ветви для черенкования мало пригодны. Ветви для черенкования срезают с более молодых экземпляров, от которых отрывают на черенки маленькие боковые веточки 6—7 см длиной; при этом на черенках оставляют пятку со старой древесиной, которая слегка заглаживается острым ножом. Перед посадкой черенков песок поливают через мелкое сито и уплотняют. Черенки высаживают на глубину 1,5—2 см с таким расчетом, чтобы они не вываливались. После посадки черенки поливают, а парники плотно закрывают рамами. Для защиты от солнечного нагревания рамы затеняют щитами, замазывают мелом или глиной, но не известью. До укоренения черенков в парнике поддерживают достаточную влажность, опрыскивая их 4—5 раз в день водой через распылитель или поливая через густое сито с таким расчетом, чтобы увлажнялась только надземная часть черенков. Песок все время должен быть влажным. Черенки укореняются очень неравномерно. Парники с неукоренившимися до зимы черенками оставляют зимовать, покрывая их сухим листом, а сверху рамами. При наступлении морозов на рамы накладывают соломенные маты. Весной, после прекращения заморозков, парники раскрывают, лист удаляют и покрывают стеклянными рамами. До образования корней черенки опрыскивают так же, как и в первом году,— по нескольку раз ежедневно. Укоренившиеся черенки приучают к открытому воздуху, первое время приподнимая рамы на день, а затем и вовсе снимая их.

Черенки, укоренившиеся до августа, высаживают на гряды, которые до приживания саженцев поливают и затеняют. Если укоренение наступит позже августа, то черенки оставляют на зиму в парниках и высаживают следующей весной.

Дендрологический сад
Киевского лесохозяйственного института

СОДЕРЖАНИЕ

Н. В. Цицин. За дальнейшее развитие учения И. В. Мичурина 3

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ

Т. Г. Чинчаладзе. Ценные иноземные древесные породы в лесном хозяйстве Восточной Грузии 11

И. Л. Заливский. Селекция и интродукция лилий в Ленинграде 14

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Г. В. Воинов. Лесопарк санатория Харакс 26

Н. И. Дубровицкая, А. П. Кренке, Г. Г. Фурст. Новый способ вегетативного размножения травянистого пиона 33

Р. Л. Перлова. Показ в Главном ботаническом саду мичуринских методов создания новых сортов овощных культур 37

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Т. Л. Тарасова. Влияние густоты стояния растений на продуктивность насаждений кок-сагыза 42

Ф. Д. Крыжановский. Изменение содержания сахаров и кислот в плодах томатов, привитых на томатное дерево 51

Н. В. Цингер, Т. П. Петровская. Строение и физиологические свойства интегументальной паренхимы пиона 54

Т. С. Кантор. Об активности хлоропластов зародыша льна 61

В. П. Силина, А. Н. Парийская. К физиологии роз и злаков, пораженных мучнистой росой 68

Е. В. Колесников. О влиянии привоя и подвоя на рост всасывающих корней яблони 76

О. А. Петрова. О различии семян видов одуванчика 78

А. Л. Еременко. Особенности поведения некоторых видов картофеля в Новосибирске 82

А. Ч. Келли. К вопросу о подборе карликовых подвоев для груши . . . 89

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

А. Е. Проценко. Вирусы орхидей под электронным микроскопом 94

ОБМЕН ОПЫТОМ

К. К. Брагина. Действие химических соединений на окраску венчика у глоксинии гибридной 101

М. П. Травкин. Прибор для фракционного извлечения белков из растительного материала 102

И. И. Вертепный. Вегетативное размножение некоторых хвойных пород 104

Утверждено к печати
Главным ботаническим садом
Академии наук СССР

*

Редактор издательства *Т. В. Зосимовская*
Технический редактор *Т. В. Алексеева*
Корректор *З. В. Альбицкая*

*

РИСО АН СССР № 65-34Р. Сдано в набор 4/X 1955 г.
Подп. в печать 9/XII 1955 г. Формат бум. 70×108 1/16.
Печ. л. 6,75=9,25+1 вкл. Уч.-изд. л. 8,60. Тираж 1500.
Т-10504. Издат. № 1462. Тип. зак. № 1846. Цена 6 руб

Издательство Академии наук СССР.
Москва Б-64. Подсосенский пер.. д. 21

2-я типография Издательства АН СССР
Москва Г-99, Шубинский пер , д. 10